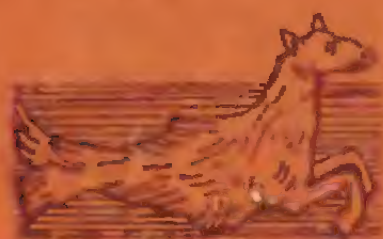


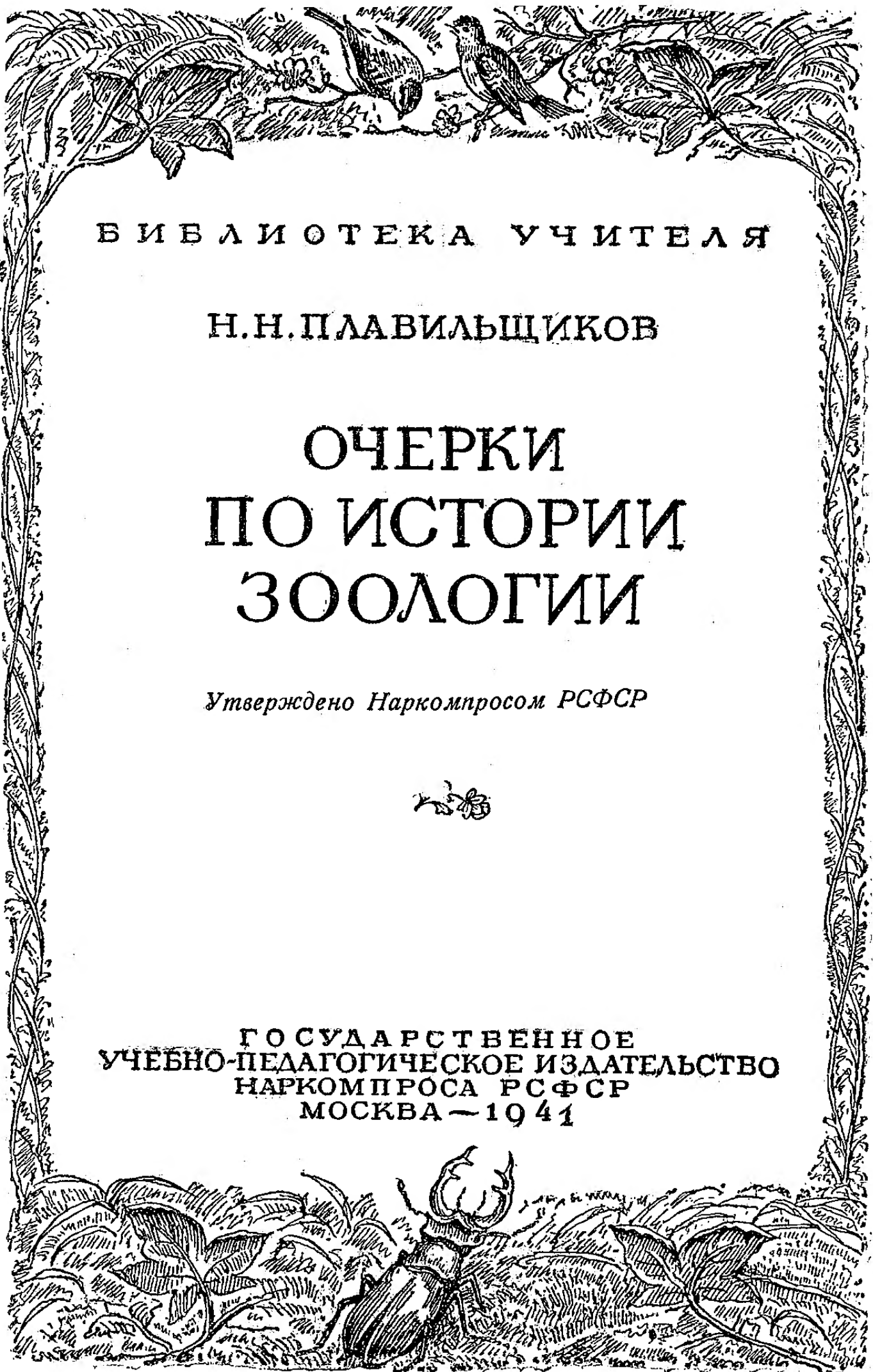
БИБЛИОТЕКА УЧИТЕЛЯ

Н. Н. ПЛАВИЛЬЩИКОВ

ОЧЕРКИ
ПО ИСТОРИИ
ЗООЛОГИИ



УЧПЕДГИЗ • 1941



БИБЛИОТЕКА УЧИТЕЛЯ

Н.Н.ПЛАВИЛЬЩИКОВ

ОЧЕРКИ ПО ИСТОРИИ ЗООЛОГИИ

Утверждено Наркомпросом РСФСР



ГОСУДАРСТВЕННОЕ
УЧЕБНО-ПЕДАГОГИЧЕСКОЕ ИЗДАТЕЛЬСТВО
НАРКОМПРОСА РСФСР
МОСКВА — 1941

СОДЕРЖАНИЕ

От автора	3
Вместо введения	5

ЧАСТЬ ПЕРВАЯ

Грек и римлянин.	9
Комментаторы	24
«Морские монахи»	34
«Ничего в словах»	47
«Система природы»	67
Единый план творения и теория типов	90
Между двух стульев	113
С Дарвином	130
Система и филогения	153

ЧАСТЬ ВТОРАЯ

Простейшие	171
Губки и кишечнополостные	185
«Черви»	194
Членистоногие	203
Моллюски и червеобразные	225
Иглокожие и кишечнодышащие	231
Хордовые	236
Русская зоология	246
Примечания	287
Алфавитный указатель имен	293

ОТ АВТОРА

Цель книги — познакомить читателя с историей зоологии и дать учителю средней школы материал, который он мог бы использовать для подготовки к урокам. Конечно, книжка не исчерпывает темы: это только «очерки», написанные для несколько подготовленного читателя.

Книжка распадается на две части. В первой части даны очерки по истории зоологии от древних времен до наших дней. Стержнем этой части является история построения системы мира животных, так как именно создание естественной системы — основная задача описательной зоологии. Однако первая часть не ограничивается историей системы, но дает достаточно сведений и по сравнительной анатомии, эмбриологии, зоогеографии и другим дисциплинам, объединяемым зоологией в широком смысле слова: история системы — только стержень, вокруг которого группируются другие разделы.

Вторая часть, так сказать, «частная история», построена сообразно потребностям программы по зоологии для средней школы: дается краткая история изучения отдельных типов животного мира. Материал здесь по разным типам дан различно. Так, в типе простейших для учителя наибольший интерес представляет история изучения паразитарных форм, в связи с чем этой стороне дела и отведено первое место; то же сделано и в типе «червей». В типе хордовых для «позвоночных» пришлось ограничиться преимущественно историей систематики, так как ряд интересных моментов из истории эмбриологии, анатомии, экологии и т. д. требует либо достаточных специальных знаний у читателя, либо длинных разъяснений, что невыполнимо из-за ограниченного объема книги. В этот же отдел введена глава «Русская зоология», дающая краткий очерк истории зоологии в нашей стране.

Автор не считал возможным часто отклоняться в сторону философски-идеологических, социально-экономических и историко-культурных моментов и сделал это только в тех случаях, когда нужно было охарактеризовать поворотные моменты в истории зоологии в связи с поворотами человеческой мысли и культуры.

Автор старался сделать изложение не только возможно доступным, но и живым, по крайней мере поскольку это допускают тема и объем книги. Чтобы облегчить чтение книги для неспециалистов, вместе с латинскими названиями даны и русские названия животных и систематических групп.

а там, где это возможно, даже только русские. Конечно, такая глава, как «Систематика и филогения», требует известной подготовки, но и ее содержание доступно всякому, знающему зоологию и биологию в объеме курса педагогических вузов, а в основном и читателям без особых специальных знаний.

Всякое «предисловие» есть в сущности послесловие, и любое «введение» может быть и заключением. Читателю, не обладающему достаточным знанием некоторых элементов истории зоологии, лучше прочитать главу «Вместо введения» после того, как он прочтет всю книгу: как «заключение» она окажется для него тогда и более интересной и более полезной.

ВМЕСТО ВВЕДЕНИЯ

Обычно под словом «зоология» понимают «зоологию описательную», т. е. систематику животных, их анатомию и морфологию, распространение, отчасти экологию. Конечно, это определение не хорошо: нельзя строить систему, забыв об истории развития животных, нельзя морфологу оставить в стороне физиологию, — орган и его функция неразделимы. Нельзя отказаться от ископаемых, отдав их в безраздельное пользование палеонтологам, которые, в свою очередь, мало интересуются современными формами. Но на практике по большей части «зоолог» — это или систематик, или морфолог, зоогеограф; зоолог, изучающий явления механики развития, редко называет себя зоологом без какой-либо оговорки, специалист по эмбриологии так и называет себя «эмбриологом», то же делают сравнительный анатом, гистолог, физиолог. Пусть так. В конечном счете все они — зоологи.

Зоология, наука о животных, взятых «со всех сторон», естественно оказалась разделенной на множество дисциплин. Объединительницей всех зоологических дисциплин служит систематика. Построение естественной системы невозможно без точнейшего знания всех особенностей развития и строения животных, без глубокого проникновения в их прошлую историю. Филогенетическое «древо» животного мира — синтез наших зоологических знаний. Ряд дисциплин работает над выяснением и уточнением не только ствола, но и любой, пусть самой маленькой, веточки этого дерева. Система животного мира — отражение этого «древа», его проекция для наших дней. Создание естественной системы, это по существу — выяснение всех деталей развития мира животных. И такая система, как и филогенетическое «древо», — конечная цель исследований в любой области зоологии.

Своего рода «венец» наших зоологических знаний, естественная система в то же время наилучшее средство для познания животного мира во всем его многообразии. Это назначение системы было известно издавна, и история зоологии — ряд этапов в борьбе за создание системы: и «венца» и «познавательного средства». Пусть линнеевская система была мало естественной, пусть системы долиннеевских времен были всего лишь «регистрацией», — это мало меняет дело.

История зоологии неразрывно связана с историей культуры вообще. Вопросы мировоззрения оказывали влияние даже на такое, казалось бы,

«беспартийное» занятие, как классификация. Назвать раков «мягко-скорлуповыми», а улиток «черепнокожими», — для нас это просто смешно, для Аристотеля же было одним из проявлений его мировоззрения, реализацией в зоологии его философских представлений. Замкнутость колец и кругов натурфилософских систем выглядит какой-то геометрической игрой, на деле же это остроумнейший прием, чтобы избежать «высших и низших», «первых и последних», способ реализации философских предположений. Нельзя же заподозреть, например, Мак-Лея в незнании устройства ротовых частей ручейников, в незнании истории развития первичнокрылых насекомых. Однако он шел на ошибки: иначе его система не была бы выдержанной. Мировоззрение победило факты, натурфилософская повязка удержалась на глазах наблюдателя.

Всякое знание приближенно и относительно, и оно отражает уровень фактов и идей своего времени. Так, Кювье, создавая теорию «типов», хотел уничтожить «лестницы» и «степени градации», заключавшие уже в самих своих названиях представление о какой-то преемственности и взаимоподчиненности. Он разбил животных на четыре замкнутые группы, и он назвал эти группы... «ответвлениями». Неудачное название? Конечно, но... не было ли здесь нечаянно высказано то, чего не мог не видеть такой натуралист, как Кювье, не победила ли на миг «правда природы» ту повязку из библейских листов, которая мешала видеть истину?

«Единый план» натурфилософов начала XIX в. возрождается в теории «архетипа», — это неудивительно. «Лестница» Бонне — полуфантастическое произведение — вдруг оказывается похожей на восходящий ряд современных систем. Этому уже можно удивляться, тем более что предпосылки Бонне были диаметрально противоположны предпосылкам дарвинистов, да и «лестницу» его нужно перевернуть вверх ногами, чтобы получить восходящий ряд. Что ж, Бонне смотрел глазами натуралиста, но объяснял увиденное под влиянием известного мировоззрения, а оно требовало нисходящего порядка, требовало наличия... ангелов.

Грубая и наивная «теория вложенных зародышей» Сваммердама через 250 лет возрождается в виде «теории непрерывности зародышевой плазмы» Вейсмана, как будто совсем иной, но внутренне если не родной, то уж обязательно двоюродной сестрой теории Сваммердама. «Эта родословная стоит не дороже родословной героев Гомера», — говорил про «филогенетические древа» Геккеля знаменитый физиолог Дюбуа-Реймон. Упрощенные приемы Геккеля при построении этих «древ» были неминуемым следствием его несколько примитивного толкования теории Дарвина и естественным результатом его механистического мировоззрения. Прием дихотомии, введенный в систематические схемы, привел к ряду нелепостей, — результат нового упрощенчества, так как всю сложность явлений живой природы нельзя классифицировать, применяя методы определительной таблицы-ключа.

Как и всякая история, история зоологии учит не только тому, что наши знания относительны, что они «продукт времени». Она же выявляет сложные пути познания, неминуемую смену одних воззрений другими, показывает тот вред, который приносили упрощенные поверхностные теории.

Из истории зоологии мы видим, как создавались и разрушались многие теории. И она же учит нас осторожному отношению к наблюдаемым фак-

там. Внешнее сходство между организмами... Сколько недоразумений было из-за него, сколько ошибочных теорий создано из-за непонятых во время явлений конвергенции. Поучительнейшие примеры — случай со «старыми мшанками», оказавшимися собранием двух совершенно различных групп животных, случай с «зоофитами», когда из-за наличия лучевой симметрии сближали столь различные группы, как кишечнополостные и иглокожие, — сближение, продержавшееся до XX в. Разоблачение истинной природы ланцетника, оболочников, плеченогих... Перемещение кишечнодышащих с одной из средних на одну из верхних ступенек систематического ряда... Мало ли было случаев, когда поверхностное сходство принимали за признак близкого родства, делая тем грубейшую ошибку.

Пока только описывали формы, дело не шло вперед. Линней дал образец классификации, но его система была только намеком на естественную, да и то лишь в порядке «самотека» и «внутреннего чутья». Пока не было понятия о родстве, пока не было эволюционного учения, не было и надежных предпосылок для сравнительно-анатомических исследований, для работ систематиков, эмбриологов, палеонтологов, зоогеографов. Но и появление учения Дарвина не сразу дало надежную опору. Биогенетический закон в трактовке Геккеля оказался сильно упрощенным, и это привело к ряду ошибок, сказавшихся не только на классификации. Неудачная теория происхождения пятипалой конечности Гегенбаура, преувеличение значения трохофорной личинки многих беспозвоночных — результаты упрощенного подхода к замеченным фактам.

История зоологии показывает нам не только недосмотры и ошибки, достижения и блестящие открытия. Она же говорит о том, как важно освоение «наследия прошлого»: знание прошлого ориентирует в настоящем и помогает проникнуть в будущее. Это прошлое гораздо богаче, чем часто думают. Работа в «архиве зоологии» несет множество неожиданных открытий, а знание старых заблуждений поучительно.

Можно спорить о том, знал ли Геккель, публикуя свой биогенетический закон, о законе Фрица Мюллера. Во всяком случае, геккелевские слова мало похожи на мюллеровские. Но вот А. Н. Северцов, придя к выводам, отчасти совпадающим с выводами Ф. Мюллера, узнал о своем предшественнике, лишь наново «открыв» его закон. Русский ученый Н. А. Варнек сделал открытие, связанное с процессами, протекающими в оплодотворенной яйцевой клетке, и он был переоткрыт Фолем через 25 лет. К. Бэр, не зная кювьеровской теории «типов», дал свою теорию, примерно такую же. А. П. Богданов, будучи студентом, «открыл», что науплиус — личинка циклопа, — факт, уже известный. И. Мюллер нашел плаценту у некоторых акул, а это, оказывается, знал еще Аристотель. И таких случаев «переоткрытий» можно привести десятки и десятки. Конечно, описания одного и того же вида животных разными авторами под разными названиями в счет не идут, — таких случаев известны десятки тысяч.

Зоология сегодняшнего дня не свалилась к нам «с неба» в своем современном виде. Она результат многовековой работы, и в ее прошлом — корни того, что мы видим теперь. Эти корни — в истории зоологии.

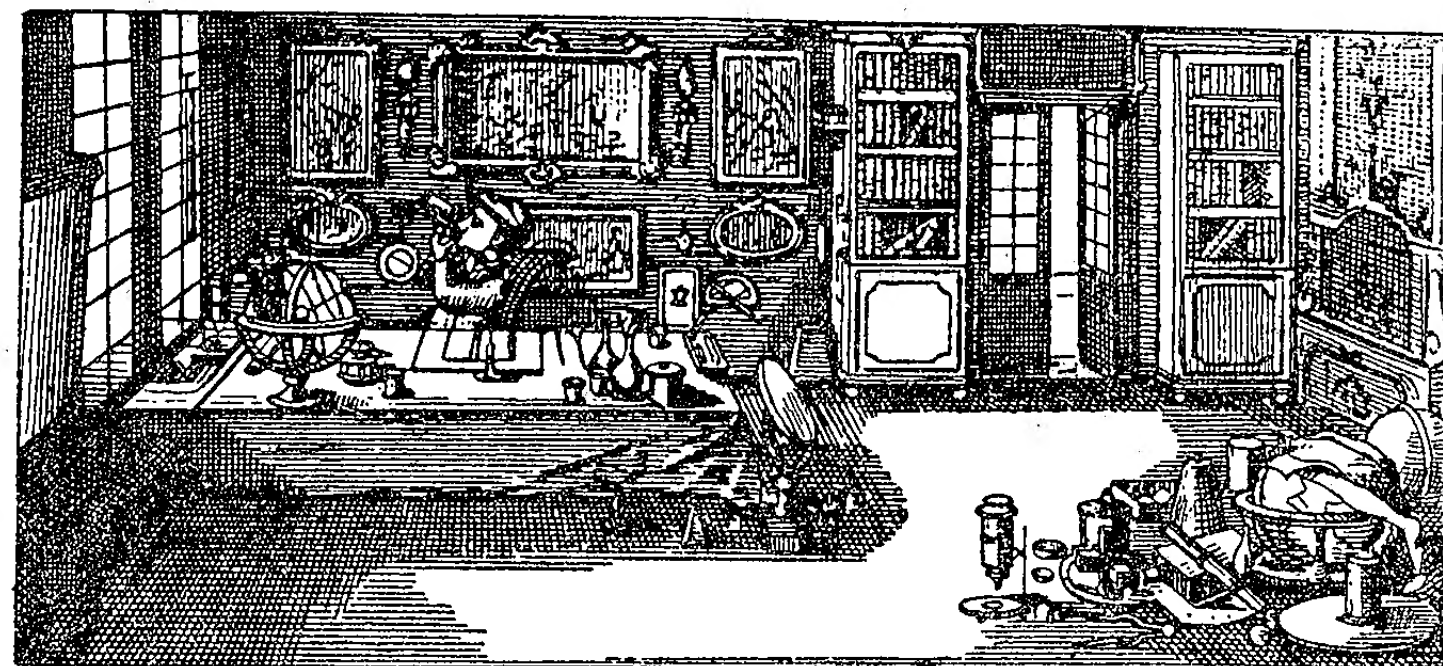
И наконец, история зоологии показывает нам, как постепенно человек овладевал животным миром, как расширялся круг «подчиненных» животных и как углублялось это подчинение, цель которого — «на потребу

человеку». Экспериментальная биология показывает, что животное можно не только «подчинить» в обычном смысле этого слова: его можно переделать, можно даже «пересоздать», можно и действительно «создать» — получить формы, отсутствующие в природе. И если в прошлом «творить» невиданные формы животных могли только художники и скульпторы, то в недалеком будущем это смогут делать и зоотехники.

Это еще не все. Пожалуй, наиболее важное в воспитательном отношении — кругозор, который несет с собой знание всякой истории, в нашем случае — истории зоологии. Без такого кругозора трудно понять зоологию как науку, трудно оценить ее современное состояние, трудно вникнуть в суть ее отдельных специальных проблем. Этот кругозор необходим не только культурному учителю, он необходим и специалистам.

Специализация — естественное следствие развития всякой науки, и наука разрабатывается по большей части «узкими» специалистами. В узкой специализации — причины быстрого роста отдельных дисциплин науки, и в ней же — много отрицательного. Узкий специалист обычно едва знает о том, что делается в соседних областях его науки, между специалистами даже близких дисциплин часто нет связывающих моментов. В итоге — каждый работает на своем маленьком «поле», и большинство «из-за деревьев не видит леса». Преодолеть такую «узость» можно: широкая подготовка принесет специалисту тот кругозор, которого не может дать узкая специализация. Тогда явятся и перспективы, и понимание работ соседей; тогда лес уже не будет выглядеть двумя-тремя деревьями: части сольются в одно целое, и на фоне этого «целого» избранная «часть» будет выделяться куда рельефнее, чем взятая в отдельности. Чем шире основание, тем выше башня.

Нас радуют открытия прошлого, а его ошибки — учат осторожности. Всю жизнь отдавшие науке Мальпиги, Сваммердам, К. Бэр, А. Ковалевский, И. Мечников, А. Северцов; такие организаторы и учителя, как Ф. Рулье и А. Богданов, такие исследователи природы нашей родины, как Паллас, Эверсманн, М. Богданов, Кайгородов, П. Сушкин, герои зоологического прошлого, — образцы для будущего.



Лаборатория микроскописта XVIII века.

ЧАСТЬ ПЕРВАЯ

ГРЕК И РИМЛЯНИН

«Зоология — наука о животных, изучающая строение тела и образ жизни животных». Примерно такими словами начинается не один учебник зоологии. Но вот задача: кого считать зоологом, и с какого момента простое знакомство с животными становится уже наукой.

Любому охотнику-промысловнику хорошо знакомы десятки видов птиц и многие звери. Он прекрасно знает их внешность, он так изучил их образ жизни и повадки, что ему позавидуют многие зоологи. Рыбак знает то же о рыбах. Всякий колхозник знает несколько десятков видов растений. Но можно ли назвать такого охотника зоологом, рыбака — ихтиологом, а колхозника — ботаником? Конечно, нет.

Очевидно, мало просто «что-то» и «как-то» знать, нужно еще нечто. Можно было бы и не останавливаться на всем этом, но в таких «пустяках» скрывается важный вопрос: с какого собственно момента можно говорить о зоологии, когда зоология появилась как *наука*. Если в наши дни нетрудно различить охотника-промысловика, если для нас наука и простое знакомство с чем-то — вещи далеко не одинаковые, то, оглядываясь, мы видим в конце концов времена, когда знакомство с животными есть, а наука — ее и следов не заметно.

Еще доисторический человек как-то знал тех животных, с которыми ему приходилось встречаться, и наверное тогдашние охотники неплохо знали повадки своей «дичи». Конечно, этот человек страдал от комаров, и вряд ли он мог не заметить связи между комарами и особенностями ландшафта. Но это не было зоологией.

Мы немало знаем о жизни древнего Египта. В дошедшем до нас знаменитом «папирусе Эберса» (написан примерно за 1500 лет до н. э.)

содержатся и сведения о животных. В нем есть даже указания на развитие навозного жука скарабея из яйца (древние египтяне обожествляли этого жука, отсюда интерес к нему), говорится, что мясная муха развивается из личинки, а лягушка — из головастика. Еще за 2000 лет до н. э. китайцы занимались шелководством, т. е. знали историю развития тутового шелкопряда, и ряд — яйцо — гусеница — куколка — бабочка — был для них вполне ясен. Жители Вавилона и Финикии, Египта, Китая, всех государств, существовавших за 2000—3000 лет до н. э., знали десятки, а то и сотни видов животных. Но все эти разрозненные сведения вряд ли кто назовет зоологией.

Должна все же иметься какая-то переломная точка: до нее было просто знакомство с некоторыми животными, с нее — начинается уже наука зоология. Определить эту точку можно только одним путем: найти различие между просто знанием и наукой. Такое различие известно. Можно сказать: наука есть организованное знание о всякого рода явлениях, приведенных в порядок или систему. Короче это звучит так: наука есть систематизированное знание.

Пока не было систематизированных знаний о животных, не было и науки зоологии. Она возникла в тот момент, когда знания о животных были впервые систематизированы. Этот момент — нужная нам точка, рубеж между просто знанием и наукой.

Для зоологии этот рубеж — Аристотель. Нельзя назвать точного года, но Аристотель жил с 384 по 322 год до н. э., и это кое-что дает. Некоторые детали позволяют сузить приведенную дату, но в общем можно сказать: наука зоология насчитывает чуть ли не две с половиной тысячи лет. Увы, только какие-нибудь 200 последних лет дали многое, а до того — около 2000 лет — зоология почти «толклась на месте» и «жила Аристотелем». Столь велико было влияние этого мудреца из мудрецов.

Итак, начало науке зоологии положил грек Аристотель.

Он не был первым греком-ученым, заговорившим о биологии вообще и о зоологии в частности. Кое-что сказал Анаксандр (приблизительно 500—428 до н. э.), вошедший в историю как первый ученый, пострадавший за атеизм. Правда, атеизм Анаксагора звучит для нас анекдотом, но обвинен он был именно в нем. Этот философ осмелился утверждать, что солнце — всего-навсего огромный огненный камень величиной с Пелопоннес, он учил, что вселенной управляет один «Верховный Разум». Греки обожествляли солнце, и утверждение, что бог-солнце лишь «огненная гора», обошлось Анаксагору дорого: его приговорили к смерти. Только заступничество Перикла, пользовавшегося огромным влиянием, спасло философа, — смерть заменили ссылкой. Забавно в этой драме то, что за атеизм осудили человека, заговорившего о едином боге («Высший Разум»).

Анатомию изучал Гиппократ (460—377 до н. э.), прозванный «отцом медицины», хотя его правильнее считать только реформатором медицины той эпохи.

Сказал «Все течет. И никто не был дважды в одной и той же реке. Ибо через миг и река была не та, и сам он уже не тот» мудрец Гераклит (ум. 470/475 до н. э.), прозванный Темным, первый диалектик природы.

Утверждал, что волосы, перья и чешуя рыб — схожие образования, Эмпедокл (примерно 490—430 до н. э.), философ, блестящий оратор,

талантливый ученый, инженер, врач и политический деятель сразу. Он, как, впрочем, и многие другие философы древней Греции, пытался разрешить проблему происхождения животных и растений, но его объяснения никакого отношения к эволюции не имеют: появляются отдельные части организмов, и комбинации этих частей могут положить начало животному или растению, если они будут... удачными. Если эта теория что и объясняла, то только возможность существования всяких мифических чудовищ, которых, однако, никто никогда не видал.

Смело поставил вопрос о путях и средствах познания природы и о подлинной роли разума в процессе познания Демокрит (460—350 до н. э.), один из величайших умов всех времен.

Платон (427—347 до н. э.), — ученик Сократа, тот самый, кого Цицерон назвал «богом философов», человек богатейшей фантазии, художник слова и великий идеалист — проповедовал мир идей. В своем «Тимее» (натурфилософский трактат, о котором историки науки отзываются с большим почтением, но который редко кто из них читал) он рассказал об эволюции «навыворот».

Первым был сотворен... человек. Иначе Платон не мог рассуждать: человек — наиболее совершенное отображение мира идей (по учению Платона, вселенная двойственна: она объемлет два мира — мир идей и мир вещей, отображающих эти идеи; идеи мы постигаем разумом, вещи — чувственным восприятием). У человека три «души»: бессмертная и две смертных (мужская — мощная и энергичная и женская — слабая и податливая). «Эволюция» протекает путем деградации всех сортов этих «душ», причем допускается еще и «переселение душ». Животные — своеобразная форма «наказания» для людей. Люди, упражнявшие не бессмертную, а смертную часть своей сложной души, при втором рождении превратились в четвероногих. Те, которые «превозмогли тупоумием своим даже четвероногих» и которые своим телом как бы прилипли к земле, оказались пресмыкающимися. Просто легкомысленные люди при втором рождении превратились в птиц. «Невежественнейшие и бестолковейшие» попали в новой жизни в воду и стали водными животными. Человек оказался родоначальником всех живых существ, и это неудивительно: по Платону, все живые существа — только совокупность несовершенных и разнообразных видоизменений человека.

Пытался кое-что сделать в области классификации животных Спевсипп (ум. 339 до н. э.), племянник и преемник Платона, глава первой «Академии».

Говорили и писали и другие мыслители древней Эллады, но... но науки зоологии не было.

Ряд животных привел в своей «Истории» Геродот (род. в 80-х, ум. в 30-х годах V века до н. э.), знаменитый греческий историк, «отец» исторической науки.

Во время своих путешествий он побывал в Египте, Малой Азии, Аравии, Палестине, Месопотамии, Персии, на северных берегах Черного моря и собрал обширный не только исторический, но и географический материал. Часть животных Геродот только назвал, часть и описал. И среди описанных — немало сказочных, вошедших и в сочинения позднейших натуралистов.

«Есть птица феникс. Я не видел ее, разве только на рисунке. Действительно, по словам египтян, она редко посещает Египет, раз в пятьсот лет; прилетает птица, когда умирает ее отец. Величина и наружный вид ее таковы, если только верно изображают ее: цвет перьев частью золотистый, частью пурпурный, по величине и строению она наиболее походит на орла. Следующие действия приписываются фениксу, чему я однако не верю: будто он отправляется из Аравии в храм Солнца и несет туда положенного в благовонную смолу своего отца и там хоронит его. Феникс поступает при этом так: приготовляет из смирны яйцо такой величины, что едва может поднять его, потом для пробы несет яйцо; после испытания делает в нем отверстие и кладет туда труп отца, куском смирны заделывает отверстие, после чего вес смирны остается неизменным. С ним феникс улетает по направлению к Египту, в храм Солнца».

«В Аравии есть местность, куда я совершил путешествие для разведок о крылатых змеях... Существует рассказ, что в начале весны змеи летят из Аравии в Египет, но на встречу им вылетают ибисы, не пропускают их в Египет и истребляют. За эту услугу, говорят арабы, ибисы пользуются таким почетом у египтян; этим объясняют свое почтение к ибисам и сами египтяне... Ладанные деревья (в Аравии) охраняются крылатыми змеями, маленькими и пестрыми на вид, которые в большом числе сидят на каждом дереве; именно эти змеи и совершают поход на Египет. Только дымом стиракса можно отогнать этих змей от ладанного дерева. Наружный вид змеи... крылья ее без перьев, они похожи на крылья летучей мыши».

«В стране этой (Бактрии) есть песчаная пустыня, где водятся муравьи величиной почти с собаку, но побольше лисицы. Муравьи эти роют себе жилища под землей и оттуда выносят песок на поверхность так точно, как муравьи у эллинов; на эллипских муравьев они похожи и по виду. Выносимый ими на поверхность песок золотой. За ним-то и ходят индийцы в пустыню... При этом... они устраиваются так, чтобы похищение производить в пору сильнейшей жары, так как от жары муравьи прячутся под землю. Прибывши на место с мешками, индийцы немедленно наполняют их золотым песком и возможно скорее уезжают назад, потому что муравьи чуют охотников обонянием и бросаются за ними в погоню. Нет другого животного столь быстрого, как эти муравьи, и если бы индийцы не убежали раньше в то время, как муравьи собираются еще, то ни один из них не спасся бы. Таким способом, по словам персов, добывают индийцы большую часть своего золота».

«Заяц единственное животное, которое оплодотворяется и во время беременности, так что в утробе самки один детеныш бывает покрыт шерстью, когда другой еще гол, третий чуть формируется в матке самки, а четвертый при них только зачинается. Напротив, львица... рождает одного детеныша раз в жизни; при рождении она вместе с детенышем выбрасывает и матку. Причина этого следующая: лишь только детеныш начинает двигаться, он разрывает матку когтями, так как когти у него острее, нежели у какого-нибудь другого животного; чем больше становится детеныш, тем глубже разрывается им матка, которая ко времени родов совершенно разрушается».

«Равным образом существование человека стало бы невозможным, если бы ехидны и аравийские крылатые змеи размножались беспрепятственно в той степени, какая определяется их природой. Между тем, лишь только они сходятся парами для совокупления, и самец в момент оплодотворения самки испускает семя, самка хватается за шею, впиывается в нее и выпускает не прежде, как перегрызши ее. Самец погибает, но и самка расплавляется за гибель самца следующим наказанием: в отместку за отца детеныши еще в утробе самки грызут мать, разгрызают ей живот и так выходят на свет. Прочие змеи, для людей не вредные, кладут яйца и высиживают очень много детенышей. Ехидны распространены по всей земле, а змеи, хотя и имеют крылья, держатся все вместе в Аравии и нигде более не встречаются; потому-то и кажется, будто их много».

...Кончилась Пелопоннесская война. На смену ей пришли междоусобицы и новые войны. Политическая мощь Эллады быстро катилась под гору, деревня нищала, мелкие землевладельцы разорялись, труд рабов заменил труд свободных. Обострились классовые противоречия, и страна стала государством не свободных людей, а господ и рабов. Исчезли стремления к красоте, валялся в углу резец скульптора, не создавались грандиозные постройки. Тупоумные и чванливые «ново-» и «скоробогачи» требовали блеска, но не блеска золота: им было достаточно мишуры. Кончилось все это тем, что македонские мечи объединили раздираемую внутрен-



Аристотель (384/5—322 до н. э.). (С картины Рафаэля.)

ними раздорами Грецию (338 до н. э.). На смену афинской «республике» пришла молодая и сильная македонская монархия.

Эти годы разрухи и упадка Афин, триумфа Македонии — годы жизни Аристотеля.

Если бы босоножка Клио (муза истории) вздумала заняться подсчетом самых умных из умнейших людей, то ей, пожалуй, хватило бы пальцев на руках, и уж наверное свой самый любимый палец эта гречанка загнула бы при имени «Аристотель». Это не было бы пристрастием «патриотки»: Аристотель — одна из крупнейших фигур в истории человечества.

Пожалуй, он знал «все», т. е. обладал всеми знаниями, известными тогда человечеству, и уж во всяком случае был самым образованным из философов всех времен. Только один грешок водился за ним: он недолюбливал математику, хотя и написал несколько математических сочинений. О влиянии этого ума-колосса говорит уже то, что почти 2000 лет естествознание и логика жили, пережевывая книги Аристотеля, и только в XVII в. «новая логика» и «новое естествознание» начали борьбу с наследством великого грека.

Отец Аристотеля, Никомах, был придворным врачом македонских владык. Аристотель родился в 384 или 385 г. до н. э., в городке Стагире на фракийском полуострове (отсюда его прозвище — Стагирит). Восемнадцатилетним юношей он приехал в Афины и сделался учеником Платона, пробыв в его «Академии» около 20 лет. К 347 г. — году смерти Платона — слава Аристотеля гремела по всей Элладу.

Македонский царь Филипп II мечтал: «Не я, так сын Александр будет владыкой всей Греции». Владыке Греции мало быть талантливой воевой, он должен быть и умным политиком, широко образованным человеком. Филипп хорошо понимал это, — ведь на его глазах Афины расползались по всем швам, — и он пригласил в наставники своему сыну умнейшего и образованнейшего человека тех времен — Аристотеля. Он не ошибся: Александр оказался самым образованным из современных ему владык и, в 20 лет оказавшись царем, быстро показал себя. Гениальный полководец, умный политик, он в какие-нибудь десять лет создал огромное государство, причем строил его не только силой меча.

Плиний рассказывал сотни лет спустя, будто македонские цари не остались в долгу перед ученым: Филипп, а позже Александр щедро снабжали его деньгами, от Александра Аристотель получил чуть ли не 2 миллиона рублей. Мало того: ему якобы дали в помощь более 2000 рабов, среди которых было немало людей образованных. Сомнительно. Откуда было Александру, воевавшему всю жизнь, взять столько денег для своего наставника? Вряд ли он отдал бы тысячи человек, когда дорожил каждым, способным носить оружие и идти сотни верст за своим вождем. Наверное, были не миллионы, а тысячи, рабов сотня-другая, и только.

Александр — это было верхом любезности — посылал своему бывшему учителю коллекции животных и растений из всех завоеванных или посещенных им стран — Малой Азии, Сирии, Месопотамии, Персии, южного Туркестана. Ни один человек тех времен не видал столько животных и растений, сколько видел их Аристотель.

Когда Александр отправился завоевывать Иран, Аристотель перебрался в Афины и устроил здесь свою школу — «Лицей», где и развил колоссальную деятельность ученого-исследователя и преподавателя. Но работал он в «Ликее» недолго — всего 12 лет. В 323 г. Александр Македонский умер. Вспыхнуло восстание: афиняне хотели освободиться от гегемонии Македонии. Конечно, Аристотелю пришлось бежать: и его отец и он были слишком близки к македонским царям. Обвинение в безбожии — вот что услышал он от своих сограждан, не придумавших ничего умнее. Только год прожил он в Халкиде, на острове Эвбее, и умер от своей давней болезни желудка (322 г. до н. э.).

Аристотель прожил 63 года, из них около 45 лет отдал науке. За это время он написал около 300 сочинений, но сравнительно немногие из них уцелели до наших дней. Его работы по логике, философии, метафизике имели огромное влияние на позднейшую науку. Из его сочинений по естествознанию уцелело, пожалуй, больше всего, в том числе 19 книг о животных.

Это была первая зоология в истории человечества.

В 10 книгах «Истории животных» Аристотель дал описания 454 видов животных. Это число очень условно. Представлений о видовых различиях

тогда не было, и Аристотель делал то же самое, что в наши дни делает большинство ненатуралистов: называют дроздом ряд видов дрозда, комнатной мухой — несколько видов мух сразу, осой — все наши виды ос, за исключением крупного шершня, и т. д. Охваченная Аристотелем фауна невелика: восточное Средиземье, да и то не целиком. Все это, понятно, отразилось на числе описанных форм, но основная причина не в этом.

У Аристотеля нет, например, подробных описаний ряда обычных животных, хотя названия этих животных он неоднократно приводит. Всего дватри намека можно найти о земляном черве, которого все знают. До сих пор не удается выяснить, что это за животные, которых он называл «тос» (Thos) и «кордилос» (Cordylos), очевидно, хорошо известные его современникам, так как он ограничился только названием. Вообще в описательной части бросаются в глаза многочисленные пробелы и пропуски. О некоторых группах он говорит подробно, о других упоминает мельком. Рыбам места уделено немного, но описан ряд видов; сравнительно много говорится о рептилиях, тогда как о земноводных сказано поразительно мало: даже о развитии лягушки упомянуто столь мимоходом, что кое-кто из ученых нового времени даже сомневался, знал ли Аристотель, что головастики — личинка лягушки. Все эти пробелы, недоговоренности, чрезмерно краткие описания в одних случаях, детализировка в других — лишней раз показывают, что основной целью «Истории животных» была не описательная сторона дела, пожалуй, даже не систематика. Целью было — исследование общих законов организации и жизни животных, приводимые факты должны были служить раньше всего выполнению именно этой цели.

И все же приведено множество фактов и наблюдений. Полное и неполное превращение насекомых, живорождение у акул, истинная роль гектактилуса (своеобразно измененного щупальца у самцов, служащего для оплодотворения) у головоногих, развитие трутней из неоплодотворенных яиц, мочевого пузыря черепахи, — чего только нет в этих книгах-свитках. Аристотель знал гепарда, двугорбого верблюда, водившегося еще в те времена в Македонии зубра, некоторых обезьян. Он знал, что кит дышит легкими и рождает живых детенышей, знал, что у некоторых акул есть нечто вроде плаценты (факт, наново открытый И. Мюллером в 1839 г.). Наибольшее число описанных форм приходится на долю домашних животных и рыб, наименьшее — на насекомых.

Всех животных Аристотель разделил на две основные группы: «животные, обладающие кровью», и «животные без крови», причем он не думал, что «бескровные» полностью лишены даже намека на кровь, и не считал в то же время любую красную жидкость кровью. В своем сочинении «О частях животных» он пишет: «У одних животных есть кровь, у других нечто аналогичное, имеющее ту же силу, какую у кровеносных имеет кровь». Конечно, такой взгляд нередко мешал исследователю: он, не плохо изучив анатомию головоногих, не нашел у них ни сердца, ни сосудов (ведь они «бескровные»), не находил он их и у других беспозвоночных и тем лишил себя ряда интересных обобщений.

Деление на две группы было основано не только на наличии или отсутствии крови. При общем описании скелета Аристотель утверждает, что все кровеносные животные имеют спинной хребет. Ему оставался всего один шаг до ламарковского деления животных на позвоночных и

беспозвоночных, точнее — ему нужно было только включить этот признак в характеристику группы кровеносных... Этот шаг был сделан лишь 2000 лет спустя.

Аристотелевские деления на группы соответствуют ламарковскому делению животных на позвоночных и беспозвоночных. Эти группы он делит на меньшие, но понятия рода и вида у него в сущности отсутствуют: видом он называет то действительно вид, то большие группы, родом — то роды, то группы самого различного значения.

Животных, обладающих кровью, Аристотель разделил на пять групп.

1. Живородные четвероногие, покрытые волосами. *Четвероногие живородные* (Tetrapoda zootoka). — (Млекопитающие.)

2. Большей частью яйцеродные, иногда живородные, четвероногие или безногие, часто покрытые чешуями. *Четвероногие яйцеродные* (Tetrapoda ootoka, или pholidota). — (Пресмыкающиеся и земноводные.)

3. Всегда яйцеродные, крылатые, летающие, двуногие, покрытые перьями. *Птицы* (Ornithes).

4. Живородные, дышащие легкими, безногие, водяные животные. *Киты* (Kete).

5. Яйцеродные, реже живородные, чешуйчатые или голые, безногие, дышащие жабрами, водяные животные. *Рыбы* (Ichtyes).

3-я и 5-я группы полностью совпадают с современными классами птиц и рыб. Амфибий и рептилий (2-я группа) нередко соединяли вместе под названием «гадов» еще и в XIX в. Самое замечательное в этой классификации то, что Аристотель, хотя и отделил китов от млекопитающих, но не отнес их к рыбам.

С животными «без крови» дело обстоит несколько хуже. Но если мы вспомним, что это первая попытка классификации животных, просмотрим классификацию не только Линнея, но и Ламарка, да еще примем во внимание, что это было более 2000 лет назад, то нам останется одно: или почтительно склонить головы, или... позавидовать этому уму.

«Бескровные животные» разделены на следующие группы:

6. Без резкого разделения твердых от мягких частей, с внутренними окостенениями, с ногами на голове. *Мягкотелые* (Malakia). — (Головоногие моллюски.)

7. Многоногие, покрытые роговой скорлупой, защищающей мягкое тело. *Мягкоскорлуповые* (Malakostraca). — (Ракообразные десятиногие.)

8. Мягкотелые, с твердой ломкой раковиной. *Черепнокожие* (Ostrakodermata). — (Моллюски, кроме головоногих.)

9. Многоногие, с телом, разделенным на отрезки. Entoma. — (Насекомые, многоножки, паукообразные.)

Среди «мягкотелых», т. е. головоногих, Аристотель различал коротконогих с двумя длинными руками (наши десятиногие) и длинноногих (наши восьминогие), причем отметил такие роды, как сепия, лолиго, осьминог.

Мягкоскорлуповые соответствуют части современного класса ракообразных, именно так называемым высшим ракам. И здесь различалось немало меньших групп, например: обладающие клешнями (речные раки), без клешней (лангусты), короткохвостые (крабы); просто раками названы отшельники.

Черепнокожие (моллюски, кроме головоногих) были очень неплохо характеризованы для тех времен, причем их деление на более мелкие группы основано на строении раковины и в значительной степени совпадает с современным. К этой же группе черепнокожих Аристотель отнес в качестве дополнения морских ежей, морских звезд (также и офиур, причем звезды

и ежи поставлены рядом), голотурий, актиний, губок, но с теми или иными оговорками.

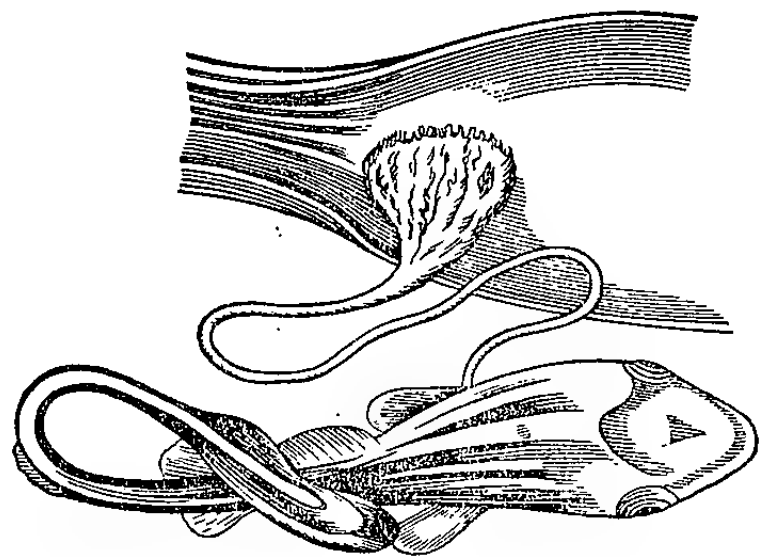
Наконец к группе «энтома» были отнесены все членистоногие, кроме ракообразных. Сюда попали не только насекомые, но и пауки, многоножки и даже некоторые черви. Но скорпиона, которого 2000 лет спустя многие принимали за рака, Аристотель все же отнес к «насекомым», да еще с указанием, что это единственное насекомое, «обладающее клешнями» (он не знал, очевидно, лжескорпионов).

Было бы напрасной тратой времени искать среди разделов «энтома» групп, соответствующих современным отрядам. Конечно, кое-какие группы намечены очень удачно, но это именно те, в которых великолепно разбираются и совсем незоологи, правда, пока не встретятся с исключениями.

Жуков Аристотель так и называет «колеоптера» — насекомыми с покрытыми крышками крыльями. Двукрылых он называет то «диптера», то «переднежалящими», в отличие от «заднежалящих» (перепончатокрылые). Он выделяет цикад, акрид (прыгающие прямокрылые). В группу наружных паразитов попали сразу и вши, и блохи, и клопы, и... рыбы вши, т. е. некоторые из низших ракообразных. Эта группа мало чем уступает по своей искусственности «шестиногим бескрылым» XIX в.

В классификации насекомых интересно не то, на какие группы разбивает насекомых Аристотель, интересен принцип группировки. Крылья насекомых и в наше время один из важнейших признаков в классификации этого класса. Но в наши дни детально разработано жилкование крыльев, изучено развитие насекомых, разработана морфология ротовых частей. Для Аристотеля жилкование крыльев вряд ли существовало вообще; он знал, что муха «жалит передом», а пчела «задом», но от этих сведений до знакомства с деталями строения ротового аппарата очень далеко. Число крыльев — вот что раньше всего бросается в глаза. Два крыла — выделена группа двукрылых. Но у ряда насекомых крыльев две пары, и здесь легко наделать грубых ошибок. И что же? Аристотель прекрасно разобрался в этом, очень каверзном для его времени, деле. Бабочки столь характерная группа, что в обособлении ее нет, конечно, заслуги. У жуков есть крылья и надкрылья, четырехкрылость очень своеобразна, и здесь она не смутит никого. Но цикады, перепончатокрылые, стрекозы, поденки... Четырехкрылыми Аристотель называет только «заднежалящих», которых нередко именует и «пчеловидными». Муравьи сближены с пчелами и осами только в рассуждениях об их общественном образе жизни, но систематически они остаются в стороне: повидимому, Аристотель принимал их за особую группу. Поденка не попала в число «четырехкрылых», несмотря на то, что наличие у нее двух пар крыльев резко подчеркнуто автором. Уже сказанного достаточно, чтобы утверждать, что Аристотель руководствовался не только числом и грубым строением крыльев, но и другими признаками. Даже и здесь, среди насекомых, где особенно легко проявляются соблазны искусственной классификации, Аристотель остался раньше всего сравнительным анатомом.

Не стоит перечислять все более мелкие группы, приводимые под теми или другими рубриками и названиями у Аристотеля, сравнивать их с современными и искать ошибок. Конечно, ошибки были, но их вряд ли больше, чем у зоологов XVII и даже XVIII в.



Зародыш акулы по Аристотелю.
Виден послед, связанный с маткой.

Для современного зоолога дико выглядят иглокожие, помещенные среди «черепнокожих», т. е. моллюсков. Но... но ведь 2000 лет спустя Линней отнес иглокожих к червям, а всех беспозвоночных пытался разделить на две группы — червей и насекомых. Оболочки у Аристотеля «черепнокожие», но ведь до Александра Ковалевского этих оболочников никак и куда не могли пристроить, — до второй половины XIX в. они не знали своего истинного места. Медузы образуют

промежуточное звено между растениями и животными; что ж, этого же мнения держались очень долго. Стоило Аристотелю придумать слово «зоофит», и его «ауканью» откликнулся бы не только XVIII в., но и начало XIX в.

И так со всеми ошибками Аристотеля. Они не грубее ошибок XVII и XVIII вв., да и не многочисленнее их.

На системе беспозвоночных сильно сказались уровень физических наук того времени и собственные физические теории Аристотеля. Различие между твердым и мягким (жидким) в те времена играло огромную роль во всех физических вопросах. И, конечно, это твердое-мягкое нашло отклик в системе животных: черепнокожие, мягкоскорлуповые, мягкотелые. Ясно, что головоногие оказались отделенными от остальных моллюсков именно в силу этого «мягкое-твердое», но одновременно, в своем сравнительно-анатомическом сочинении «О частях животных»¹, Аристотель сближает их, приводя ряд общих признаков в организации обеих групп.

Аристотель совсем не собирался заниматься специально классификацией, он, философ и мыслитель, даже пренебрегал ею (это чувствуется в его отношении к систематическим категориям: он явно небрежничает с ними). Он искал общих законов жизни, и попытка классификации играла только вспомогательную роль в этих поисках. В своих описательно-зоологических работах Аристотель выдвигает всюду именно моменты, наиболее важные и интересные для его основной цели. В работах сравнительно-анатомических эти цели еще заметнее, так как самые факты дают возможность более широких обобщений. Здесь Аристотель намечает разницу между аналогичными и гомологичными органами, дает намеки на понятие корреляции. Аналогия и гомология так увлекли его, что он ищет их всюду, и, конечно, случилось несколько конфузов: один из них — рука-крыло-нога и... клешня рака, хобот слона.

Аристотель допускал возможность самозарождения: лягушки и угри зарождаются из ила. В этом нет ничего удивительного: постепенное усложнение всего живого он видел, точного представления физиолога о жизненных процессах не имел, и пропасть между живым и неживым для него не существовала. «В природе переход от неодушевленных веществ к живым

совершается столь нечувствительно, что нельзя провести границы между этими двумя группами».

В сочинении «О душе»² Аристотель дал синтез своих взглядов на все живое, на жизнь. Вся природа одушевлена: все имеет душу, но не как какую-то часть брэнного тела, а душу, неотделимую от тела. Жизнь на различных ступенях своего развития характеризуется тремя основными признаками: питанием (отсюда рост и размножение), передвижением (и ощущением), мышлением. Сообразно этому есть и три «степени» души: 1) душа питающая; ею, и только ею, наделены растения; 2) душа чувствующая (животные); 3) душа разумная, свойственная только человеку, обладающему, таким образом, всеми тремя категориями душ. Тело без души — не живое тело, это только «организм в возможности». Всякое бытие подлежит изменению, и при этом во всяком бытии нужно различать два внутренних причинных момента: момент возможности и момент действия. Кусок мрамора — статуя в возможности, но для осуществления этой возможности нужно действие. Действие — то же, что форма (форма статуи), возможность — то же, что вещество (кусок мрамора). Этого мало: существуют две причины — деятельная причина и конечная причина. В случае со статуей деятельная причина — скульптор, а конечная причина — желание, руководившее скульптором, стремление его к славе. Все совершается только в виду блага или конечной цели, отсюда — вещество (возможность) и благо (конечная причина) — основные начала каждого бытия.

Форма есть конечная цель и вместе с тем она сила, осуществляющая эту цель. Осуществление формы, переход от возможности в действие — энтелехия. Без нее организм не обладал бы ни способностью самосохранения, ни возможностью «достигать в непрерывных изменениях своей цели».

Расцвет рабовладельческой демократии был увенчан материализмом Демокрита. Аристократическая реакция получила теоретическую базу в учении Платона, в котором античный первобытный идеализм нашел свое наиболее яркое выражение. Энциклопедические труды Аристотеля, философа, колебавшегося между идеализмом и материализмом, ознаменовали важнейший момент — «перемещение центра» в истории античного мира, выдвижение Македонии.

Учение Аристотеля оказалось эклектичным. Его взгляды на сущность жизни, вся его философия — результат смешения двух противоположных учений: материализма Демокрита и идеализма Платона. Резко критикуя и отвергая мир идей Платона, Аристотель все же не смог до конца освободиться от влияния своего учителя. Так появились теория божественного «вечного двигателя» и телеологическое объяснение целесообразности и развития организмов (энтелехия). А наряду с этим учение Аристотеля о «сущности» ясно показывает, что он не сомневался в существовании внешнего мира и в возможности познать его, считал познание «внешнего» главнейшей задачей философии, — здесь он вплотную подходил к материализму.

Три степени «души» легли в основу позднейших «лестниц», которые сооружали натурфилософы XVIII в., иногда сажавшие на верхнюю их ступеньку ангелов. Извращенное понимание энтелехии, отождествившись в веках, легло в основу витализма, учения о жизненной силе. Односторонне понятые и искаженные идеи Аристотеля были использованы церковью,

канонизировавшей авторитет Аристотеля-метафизика: его учение оказалось своего рода «вторым евангелием», и это «евангелие» сохраняло свою силу по крайней мере до XVI в.

...Александр Македонский эллинизировал Восток. Влияние греческой культуры необычайно возросло, а поле деятельности греческих ученых расширилось: «мир» для них сразу вырос в несколько раз. Но Александр умер, и началась новая полоса междоусобных войн. Многие греки-ученые покинули родину. Им не пришлось скитаться, искать пристанища, они не обивали ничьих порогов. В Египте царствовали Птолемей, ставленники Александра, высоко ценившие науку.

Александрия — одна из многочисленных Александрий, основанных Александром Македонским, — заменила Афины. Здесь вырос центр мировой науки — Александрийская академия с библиотекой, обладавшей 700 000 книг-свитков, с обсерваторией, анатомическим театром, зоологическим и ботаническим садами. Математика, физика, астрономия, механика; Евклид, Птолемей, Архимед, Эратосфен, Аристарх, Гиппарх, Герон, Герофил — плеяда «александрийцев». Но зоологии здесь не повезло: дальше ничтожных комментариев к сочинениям Аристотеля дело не пошло.

Республиканский Рим был мало склонен к мечтам и разговорам. Практичные землевладельцы хотели больших урожаев, врачи требовали сведений о лекарственных растениях. Толпу отвлекали от неприглядной действительности пышными цирковыми представлениями (частенько зрелища заменяли хлеб), а для этого были нужны, между прочим, и крупные дикие звери. Отсюда резкий прикладной уклон ботаники и зоологии, отсюда ряд агрономических трактатов. Зоология для содержателей цирков и зверинцев, ботаника для врачей и сельских хозяев, минералогия для архитекторов и металлургов — это определяло содержание сочинений по естествознанию. Такова книга *«О делах деревенских»* Катона (234—149 до н. э.) и такая же Марка Варрона (116—27 до н. э.), написавшего якобы до 500 сочинений на разные темы. Варрон был широко образованный философ и натуралист, но за объяснениями он отсылал читателей к Аристотелю, ограничиваясь чаще лишь изложением фактов.

Луcretий Кар (95—55—51 до н. э.) написал удивительнейшую поэму *«О природе вещей»*³. В прекрасных стихах он изложил основы атомистического (механистического) материализма Демокрита и Эпикура, предугадав кое-что из достижений физики новейших времен. Он рассказывал о возникновении общества, пытался объяснить все явления природы и страстно проповедовал необходимость знаний, науки, просвещения. В мире нет ничего сверхъестественного, боги не имеют власти над людьми и не могут влиять на ход событий, которым управляют законы необходимости. Счастье людей заключается в освобождении их от ужаса перед богами и загробным наказанием, и это счастье несет наука: она говорит, что по смерти и тело и душа человека (душу Луcretий признавал) распадаются на атомы, загробной жизни нет.

Речь я начну и открою вещей основное начало,
Коем все зиждётся, крепнет, растёт и плодится в природе...
Это начало — материя, тельца вещей родовые...

Истинно, тельца первичные все при своих сочетаньях
Твердым порядком и ясным сознанием не руководились
И не условились раньше, какое кому дать движенье...

...Пробуя все сочетанья и всякие роды движенья,
Тельца первичные так напоследок сошлись, что неожиданно
Сделались многих великих вещей постоянной причиной:
Моря, земли, небосвода и всякого рода животных...
...ибо материи тельца
Вследствие новых условий, меняя свой старый порядок,
Так сочетаются, что из них твари живые родятся...

...Наша земля поначалу обильно покрыла повсюду
Яркою зеленью трав разнородных холмы и долины.
Краской зеленой цветущие всюду луга заблестали.
Вслед же за этим назначено было различным деревьям
В воздух открытый расти, состязаясь друг с другом...

...Много земля сотворила уродов безногих, безруких,
Рта совершенно лишенных, подчас со слепой головою...
Много диких и чудных земля создала в этом роде.
Но понапрасну. Природа развитие им преградила,
Сил не хватало у них, чтобы зрелости полной достигнуть,
Чтобы достать себе корм и сходиться для дела Венеры...

...В ту пору многие виды животных должны были стинуть
И не могли свою жизнь продолжать, размножая потомство.
Виды же те, что доныне вдыхают животительный воздух,
Испокон века от гибели племя свое сохраняют
Хитростью или отвагой или же ловким проворством...

...Вместе с телом родится душа, как сказал я уж выше,
Вместе растёт и под бременем старости вместе же гибнет...

✓...Люди приписывать склонны божественной воле те вещи,
В коих не могут рассудком своим доискаться причины...

...Если усвоил ты это, должна пред тобою природа
Вечно свободной предстать, не подвластной властителям гордым,
Движимой волей своей, от богов независимой вовсе.

Учение Лукреция — предел, до которого поднялись материалистические учения античных времен. Его влияние сильно сказалось не только в эпоху Возрождения, но отозвалось и на французских материалистах XVIII в.

Императорский Рим пришел на смену республиканскому. Но и он не дал зоологии ничего, кроме компиляторов. Из них крупнейший — Плиний.

Богатый и знатный римлянин, Гай Плиний Секунд Старший (в отличие от племянника — Младшего) прожил всего 56 лет (23—79 н. э.), причем занимал ряд крупных должностей при императорах. Он путешествовал по северной Африке, участвовал в войне с германцами. Страстный любитель книги, Плиний читал во время еды, читал в пути, читал, ожидая приема в императорском дворце. Он писал всегда, список его трудов огромен: 31 том «Истории моего времени», 20 книг истории войн с германцами, не считая многих сочинений в 1—3 книгах. Эти сочинения не дошли до нас, да как бы объемисты они ни были, грандиозными их

назвать нельзя. Никто не знает, когда он начал писать еще одно сочинение — предприятие, удивительное по своему замыслу. Плиний знал всю трудность этой работы, знал и гордился ею.

«На путь, по которому я пойду, не вступал никто; никто из нас, никто из греков не решился единолично дать описание природы во всей ее совокупности. Если мой замысел не удастся, то самое стремление к нему было сладостно и великолепно».

Так написал Плиний о своих целях в посвящении, адресованном императору Титу.

Он перечитал более 2000 сочинений, собрал материалы из 146 римских и 327 иноземных авторов. О многих ученых того времени мы знаем только из книг Плиния (он приложил библиографический список), подлинные работы этих ученых утрачены. Десятки писцов работали на неутомимого писателя, и часто он диктовал очередные заметки даже в пути. Каждая минута, свободная от государственных дел, отдавалась заветной цели.

«Естественная история» в 37 книгах — вот результат этого упорного труда. Но автору не довелось поддержать в руках экземпляр «изданного» произведения. Он умер.

Его смерть — прекрасный финал, как бы ни толковали ее биографы. Плиний погиб при том знаменитом извержении Везувия (79 г.), когда были засыпаны Геркуланум и Помпея. Он находился недалеко от Неаполя, и флот (римский флот, защищавший все Средиземное море) под его начальством стоял у Мизенского мыса. 22 августа сообщили, что показалось необычайное облако, имеющее вид зонта или сосны-пинии. Плиний распорядился приготовить судно к отплытию: он хотел увидеть это облако вблизи. Его судно не успело отчалить, как примчался гонец с мольбой о помощи населению гибнущих городов. Тогда в море вышла вся флотилия. Сыпался пепел, падали куски пемзы, а Плиний с палубы «адмиральского» корабля следил за чудовищным облаком и диктовал заметки писцу. Когда флот подошел к Стабии, стемнело. Плиний сошел на берег, вошел в дом, поел и лег спать. И вот — огненный столб взвился над Везувием, затряслась земля, затрещали стены, каменный дождь обрушился на крыши. Прикрыв головы подушками, Плиний и его спутники бросились к берегу, к кораблям. Обезумевшая толпа выла, задыхаясь, — сернистые газы окутали всю окрестность. Плиний не смог идти. Упал... Встал при помощи двух рабов... Снова упал... Умер...

Пошел ли он, повинаясь голосу долга, — долга настоящего римлянина, — чтобы помочь несчастным соседям Везувия, оказалась ли любознательность сильнее страха перед смертельной опасностью, — не все ли равно. Для крупного чиновника-римлянина тех времен он умер хорошо.

Племянник, Плиний Секунд Младший, «издал» сочинения дяди.

Плиний собрал в своей «Естественной истории»⁴ все, что только смог. Астрономия и этнография, физика и медицина, минералогия и ботаника, география, агрономия, зоология, промышленность, физиология, техника, анатомия, биографии ученых и художников, были и небылицы, факты и басни, анекдоты — там есть все.

Зоологии в «Естественной истории» Плиния отведены 4 книги (8-я—11-я). Системы в сущности нет, так как хотя в 10-й книге говорится о птицах, в 11-й о насекомых, а в 8-й о млекопитающих, но тут же рядом проводится деление животных на сухопутных, водных и воздушных. В резуль-

тате такой системы раки оказались вместе с рыбами, туда же попали киты, а угорь почему-то очутился в одной компании с змеями, хотя его водный образ жизни вряд ли мог вызывать сомнения.

Среди интересных фактов — горы басен. Мясо медведя растет, будучи сваренным. Существуют кобылы, которые оплодотворяются ветром. Зародыши падают с неба и в море нередко служат пищей животным. Перемешиваясь между собой, зародыши могут дать начало существам всех сортов, вплоть до похожих на наземных животных; так произошли морские коньки. Есть птицы с двух сердец, а у крысы число лопастей печени соответствует фазам луны. Плиний не только повторил рассказы Геродота о муравьях-гигантах, строящих холмы из золотого песка, но и добавил, что в храме Геркуле-са есть рога таких муравьев.

В далеких странах живут люди без голов, есть люди без рта, есть одноглазые, есть люди-головы (кроме головы, нет ничего). Крылатые лошади, ежегодно меняющие пол двуполые зайцы, говорящие человеческим голосом гиены, живородящие птицы, животные с головой человека, драконы всех сортов.

Василиск — небольшая змейка, всего не более 30 см длиной. Он желтый, с белым пятном и тремя утолщениями на голове, образующими нечто вроде царской диадемы (отсюда название — коронованный). Нет в природе существа злее и страшнее василиска. Одним взглядом он убивает людей и животных, от его дыхания сохнет трава и трескаются скалы. Но в природе для всякого действия есть и противодействие: взглянув в зеркало, василиск умирает, — его убивает собственный взгляд. Средневековые прибавили к этим сказкам свои: василиск выводится из яйца, отложенного старым петухом в навоз и высиженного жабой. Соответственно изменилась и внешность василиска, — его стали изображать как чудовище с головой петуха, туловищем жабы и хвостом змеи.

Причина всех этих ошибок и сказок ясна. Плиний не был исследователем, он дилетант, слишком доверявший чужим словам. Добросовестно переписав все найденное им в тогдашней литературе, он не разбирался в том, правда или нет записанное. Мало того. — он сильно гонялся за



Плиний Старший (23—79). (Английская гравюра.)

«чудесами», очевидно, из соображений «занимательности». Получился богатейший «фонд» для «Физиологусов» и «Бестиариев» более поздних времен.

И все же заслуги Плиния огромны. Его главнейшая заслуга — именно то, над чем пронизывают некоторые современные историографы, называющие Плиния «чиновником-регистратором». Он собрал все, что знали в его времена, благодаря его «энциклопедии» мы узнали многое, чего иначе и не подозревали бы. Живо написанные книги заинтересовывали, приведенные в них «чудеса» увлекали одних, вызывали недоверие и — это главное — желание проверить у других. Правда, широко популярными книги Плиния назвать нельзя: в античном Риме читать рукописные книги могли только богатые люди, в средние века латынь — язык научных книг — знали немногие, народные же массы и на родном языке не читали — были неграмотны.

На протяжении почти полутора тысячи лет книги Плиния были своего рода «Космосом» А. Гумбольдта и «Брэмом» сразу. На них выросли сотни натуралистов, и эти «ученики», жившие тысячу и более лет спустя, в конце концов исправили ошибки «учителя».

КОММЕНТАТОРЫ

В 410 г. вестготы Алариха завладели Римом и разграбили его. Это событие обычно считают рубежом между античным временем и средневековьем, но падение науки началось раньше, и принесли его с собой не полчища «варваров».

Врагом науки оказалась... христианская церковь. Первые же богословы, епископы и прочие «вожди» христианства, вопреки учению о любви и всепрощении, которое они проповедовали, с чисто звериной ненавистью набросились на науку. Монах Василий Великий (329—378) пытался только как-нибудь «согласовать» библейское учение с Аристотелем и Плинием: наука греков пустила слишком глубокие корни в его душе. Но Августин, прозванный Блаженным (354—430), действовал уже иначе. Правда, он был мягок на словах, но посланная им постель оказалась очень жесткой. Говоря о веротерпимости, о том, что бороться с язычниками нужно «разбивая идолов в сердцах», он сквозь пальцы смотрел на погромы, которые устраивались под предводительством епископов. Он призывал бороться с еретиками-христианами словом, но тут же дал инструкцию для более действенной борьбы: «Неужели из опасения кратковременного пламени, в котором погибают немногие, предоставить всех вечному огню геенны?». Это означает — «жги еретиков». Позже инквизиция сделала «жги» своим лозунгом.

Августин был не простой епископ. Широко образованный человек, изучивший Аристотеля, Демокрита, Платона и других философов, он написал ряд не только богословских, но и философских трактатов. От Аристотеля он взял деление тел природы на три группы (безжизненные, с растительной душой, с чувствующей душой), но условную целесообразность организмов возвел в извечное совершенство, прославляя при этом творца. Признать вечность материи Августин не мог, — ведь тогда излишен творец, — и вот, бог сотворил землю и небо из «ничего». Истинное

знание дается только верой, стремление постигнуть истину путем исследования — неприличное высокомерие, сатанинская гордость.

Если образованнейший из епископов и вождей христианства ополчился против науки и ученых, если он намекал на «огонь», то чего же было ждать от малограмотных фанатиков. И вот патриарх Феофил (он-то был грамотен достаточно) науськивает толпу, и она разрушает в Александрии храм Сераписа (конец IV в.), в котором помещалась вторая часть Александрийской библиотеки, сокровищницы античной мысли. Только часть книг удалось спасти. В 415 г. александрийский епископ Кирилл послал толпу монахов, и они схватили девушку-ученую, математика и философа Гипатию, затащили ее в церковь, где и забили палками, а потом изрубили и сожгли.

Смерть Гипатии, сожжение Александрийской библиотеки — вот рубеж между языческой наукой античного мира и христианской «наукой» средневековья.

Средневековая церковь ненавидела науку, ненавидела книги, даже простую грамотность. Один из знаменитейших «отцов церкви», Григорий Великий, писал в конце VI в. некоему епископу: «Мне рассказывают, и я без стыда не могу этого повторить, что ваше братство решилось обучать некоторых лиц началам грамматики... это тяжелый и постыдный поступок, если епископ занимается подобной суетой, недостойной ни духовных, ни светских лиц». И действительно, немало было епископов, считавших «суетой» простую грамотность: на Халкедонском соборе (451 г.) более 40 епископов не смогли даже подписать своего имени: они были совершенно неграмотны.

Самый богатый из монастырей, монастырь Клерво, имел в 1472 г. только 1714 рукописей и книг. В монастыре божьей матери в Париже в 1297 г. было всего 97 сочинений, библиотека Ватикана в 1475 г. состояла только из 2546 томов. Боккаччо (автор «Декамерона») посетил остатки библиотеки, сохранившиеся в «тихой обители ученых», в Монте-Кассино. Он нашел там лишь изуродованные книги: монахи счищали с пергаментных листов текст, обрезали края и делали маленькие псалтыри для женщин и детей. Так погибли некоторые из произведений античного мира, еще существовавшие в XI и XII вв. Ученые эпохи Возрождения искали сочинения греков и римлян так же, как еще недавно коллекционеры разыскивали полотна Рубенса и Тициана, и им удавалось иногда открывать их наново под слоем написанных по ним молитв, рецептов и кабалистических формул. Вряд ли такая «маскировка» имела целью сберечь рукописи для потомства.

Нередко указывают, что врагами науки оказались «варвары». Да, они несколько затормозили развитие науки, но их роль второстепенна и эпизодична. Вандалам, впервые столкнувшимся с культурой, античная наука была непонятна, и они боялись ее, как боятся незнакомого, а потому и опасного врага. При господстве готов, сменивших вандалов, наступило некоторое затишье. Король Теодорих старался как-нибудь слить римскую и германскую культуры, и его министр Боэций (470—524) даже перевел кое-что из греческих сочинений на латинский язык. Двадцатилетняя война с Восточной Римской империей смела царство готов. Италия была опустошена еще раз, а вскоре по ней прошли полчища лангобардов. Новые

властители удержались надолго, и при них римская культура действительно слилась с германской. В 455 г. вандалы разграбили Рим, в 568 г. лангобарды перешли границу и начали войну с готами. Всего 113 лет... а потом около 200 лет страной правили лангобарды, которые науки не преследовали. Вряд ли можно сравнивать роль германских племен с ролью церкви и вряд ли стоит спорить о том, кто был истинным душепителем науки.

Сильнее и сильнее становился гнет церкви, несшей с собой мистику и схоластику. Наука лишилась того, без чего она не может развиваться, а значит, и существовать, ибо невозможна наука, «стоящая на месте», — она лишилась свободы. Начались «превращения»: физика в значительной части сделалась магией, химия — алхимией, астрономия — астрологией. Математика занялась такими исследованиями, как созерцание духовного соотношения чисел и фигур, а философия была поглощена теологией.

Римские ученые любили писать комментарии, занимались этим и александрийцы, но они сохраняли право критического отношения к комментируемому сочинению, высказывали свое мнение: слова «учитель сказал» не были для них непреложным законом. Средневековье принесло с собой преклонение перед авторитетами. Стремление к самостоятельному исследованию исчезло, если не считать «исследований» схоластов. Исписывали десятки страниц, приводя «мнения», и не пытались проверить самый факт. Рекорд был побит неким Томасом, жившим уже в XVII в. Он написал целую книгу о зрении крота, процитировал всех, кого смог, и не сделал одного, самого простого, — не поймал крота и не посмотрел, какие у него глаза.

Комментаторство оказалось столь заразной болезнью, что от нее не убереглись и арабы — новый народ, выступивший на арене Средиземья. Быстро, всего в каких-то 75 лет (VII и VIII вв.), покорив Сирию, Палестину, Месопотамию, Персию, Египет, северное побережье Африки и Испанию, арабы не только принесли Западу восточную культуру, но и сумели сохранить для будущего важнейшие части античного наследия. Торговцы, мореплаватели и завоеватели, арабы больше интересовались астрономией, географией, химией, математикой, физикой и их приложениями. Но они не забыли и философии, естествознания и медицины. Зоологии арабы в сущности ничего не дали, но их деятельность заметно отозвалась на научной мысли IX—XII вв. И особенно сказалось на теологии и схолистике влияние крупнейшей фигуры времен заката арабской культуры — Аверроэса.

Аверроэс, он же Ибн-Росд (1126—1198), ученый и философ, был страстным поклонником Аристотеля. Он комментировал его сочинения трижды, и последний «Большой комментарий» принес ему мировую славу. Правда, Аверроэс не знал греческого подлинника, он пользовался переводами. Перевод с греческого на сирийский, с этого на арабский... каждый переводчик делал ошибки, каждый — сознательно или бессознательно — подгонял Аристотеля под собственные взгляды и убеждения. Комментарий — новые ошибки. Конечно, Аристотель «по Аверроэсу» оказался далеким от Аристотеля настоящего. Дал комментарий, вернее, просто пересказал своими словами Аристотеля, и другой арабский ученый — Авиценна, он же Ибн-Сина (980—1037). Оба сочинения были толчком, вызвавшим

новый интерес к Аристотелю, и оба они подлили лишнего масла в разгоравшийся огонь мистики и схоластики, утверждая, что бог и мир равно вечны: признать вечность мира церковь, конечно, не могла.

Знакомство с арабской культурой шло не только через арабских ученых западного Средиземья. Был и второй путь — крестовые походы.

XI в. во Франции — тяжелые времена для феодализма. Гнет феодалов вызывал крестьянские восстания, усмирения загоняли восставших в леса; феодалы воевали между собой за землю и рабочие руки, мелкое рыцарство сидело по уши в долгах: строй трещал и грозил рухнуть. Безземельным были нужны новые земли, и вот, под флагом паломничества к «гробу господню», на Восток двинулись тысячные толпы крестьян и мелких нищих рыцарей. Одни шли в поисках земли, другие — за военной добычей. Своеобразная эмиграция быстро превратилась в крупное военное предприятие. Феодалы увидели в этих походах возможность захвата новых владений, а с ними — рабочих рук; купеческий капитал искал новых рынков, папская церковь хотела всего: и земли, и власти, и денег, и «душ».

Эти походы продолжались почти 200 лет (1095—1270), крестоносцы завоевали было ряд областей, овладели Иерусалимом и устроили Иерусалимское королевство, но в конце концов их вожди перессорились, передрались, и в 1291 г. была потеряна последняя «колония» — Акра: мусульмане вытеснили европейцев.

Свое дело крестовые походы сделали. Они отвлекли и направили на Восток недовольные массы крестьян и мелких рыцарей и тем способствовали укреплению запатавшегося было феодализма. Они дали большой толчок развитию торговли, а значит, и накоплению торгового капитала: укрепляя феодализм сегодняшнего дня, крестовые походы подготовили его падение в будущем. Культура Востока проникла на Запад: рис, сахарный тростник, маис, ветряные мельницы, арабские цифры и многое другое появилось в Европе именно в это время.

В числе королей, побывавших в Палестине, был и германский король (с 1220 г. — император) Фридрих II (1194—1250), вольнодумец в королевской и императорской коронах, человек, сумевший взять Иерусалим без единой битвы (ему подарил его египетский султан) и сам себя короновавший иерусалимской короной: с папской церковью отношения у него были таковы, что ни один священник не рискнул проделать церемонию коронования. Фридрих был не только покровителем наук, но и сам изучал философию, причем явно сочувствовал учению Аверроэса. Страстный охотник и натуралист-любитель, он жил в больших неладах с Римом, несколько раз отлучавшим его от церкви, и в конце концов умер, покинутый друзьями: церковь сумела восстановить против него всех.

Фридрих велел перевести с арабского на латинский язык сочинения Аристотеля (греческий — сирийский — арабский — латинский, — сколько еще прибавилось ошибок!), причем переводчик, Михаил Скотус, использовал пересказ Авиценны. Пусть искаженный, но Аристотель появился на латинском языке. Фридрих и сам писал: он оставил сочинение о соколиной охоте. Это не просто охотничье наставление, здесь есть и анатомия и даже попытки объяснить механику птичьего полета.

Если вольнодумцем оказался король и император, то сколько же их было среди простых смертных. Даже монахи кое-где бунтовали и шли

против Рима. Папы, претенденты на господство над миром, быстро нашли корень зла: светская наука. И вот, в 1215 г. папа Иннокентий III установил порядок преподавания в парижских школах: он разрешил изучение аристотелевой логики, но объявил под запретом его физические и метафизические сочинения. В 1231 г. папа Григорий XI запретил изучение «натуральной истории» по источникам, не «очищенным» теологами церкви, — допускалась только наука, отвечающая требованиям церковников.

Такая наука была. В и н ц е н т и з Б о в э (Vincent de Beauvais, примерно 1200—1264), монах-доминиканец, написал объемистое сочинение под громким названием «Зеркало мира». Это сочинение, составленное по заказу Людовика Святого (он отправил на костер немало людей, за что благодарная церковь и объявила его «святым»), охватывает все — науки, искусство, политику, литературу. Оно разбито на четыре части: «зеркало природы», «зеркало морали», «зеркало науки» (все науки, кроме науки о природе) и «зеркало истории». Напечатанное впервые в 1473 г., «Зеркало» составило 10 томов форматом в лист. Бовэ писал о природе, как полагается истинному сыну церкви: библия — вот источник знания. Монаху нельзя отказать в ловкости, с которой он расположил материал: все естествознание, география и астрономия уложены в 6 дней творения. Вначале — разговоры о боге, ангелах, хаосе, о всем, связанном с первым днем творения. Третий день — география и ботаника, пятый и шестой дни — зоология и человек. Стержень сочинения: «всякое знание должно служить божественной науке, данной нам для веры и праведной жизни», и сочинение вполне отвечает этой «истине». «Мир в зеркале церкви» — вот настоящее название для такой книги. Зоология... ну, какая здесь могла быть зоология!

К XIII же веку относится и путешествие по Азии М а р к о П о л о (1254—1323). Венецианец из купцов, авантюрист в душе, он был первым европейцем, далеко проникшим во внутреннюю Азию. В промежуток 1271—1292 гг. Марко Поло побывал чуть ли не во всей восточной Азии — до Пекина (Бейпин) к востоку и до Суматры на юг. Он провел 17 лет на службе у хана Кублая, сына знаменитого Чингис-хана. Полагают, что именно Марко Поло привез в Европу множество китайских изобретений: компас, печатные доски и даже столь важный для коммерсантов документ, как вексель. Но если это лишь «говорят», то бесспорно, что он познакомил мир не только с географией и жизнью населения посещенных им стран, но и с их животными. Як, дикие лошади, кабарга, кабан, марал... Гигантский баран из страны Бакан с рогами длиной от 3 до 6 четвертей; куры с шерстью, как у кошки. Живущая на Мадагаскаре птица «рок», достигающая 16 шагов в размахе крыльев и могущая поднять на воздух слона: Поло видел у Кублая перо этой птицы, оно было в 20 четвертей длиной. Змеи в полторы сажени, с двумя короткими ногами около головы и хищные, как львы. Безголовые люди в Сибири... Много интересного «видел» и слышал Марко Поло.

Правды в описании его путешествия было гораздо больше, чем преувеличений и совсем немногих сказок. Но современники верили сказкам и не верили правде. Еще бы: ведь Аристотель ничего не писал о кабарге, яке и дикой лошади, а кое о ком писал совсем не то. Авторитет же Аристотеля рос с каждым годом. Правда, это был не подлинный Аристотель,

а переделанный церковью, но... толпа не знала настоящего Аристотеля и принимала за звонкое серебро дрянную оловяшку, подносимую ей церковниками, а немногие ученые, знавшие подлинные сочинения грека, были и по-прежнему на его стороне.

Впрочем, толпе, отравленной мистикой, рассказы о чудовищах были куда интереснее правды. То ли дело описания путешествий Мандевилля и других: там было что почитать.

Англичанин Д ж о н М а н д е в и л л ь (J. Mandeville, 1300—1372), покинув родину в 1327 г., вернулся в Европу только через 33 года. Он побывал в Аравии и Палестине, в Египте, много лет провел в Китае, объездил почти всю Азию. Описание его путешествий было переведено почти на все европейские языки, хотя смесь всяких сказок, необылиц и просто лжи смущала даже и доверчивых людей тех времен.

«В той стране обитают люди одноногие, но ходят они с поразительной быстротой. Ложась на отдых, человек поднимает свою единственную ногу, ибо она столь велика, что, отбрасывая тень, защищает его от палящих лучей солнца. А солнце в тех краях такое жаркое, что в Ливийском море всплывает на поверхность вареная рыба, и это есть великое чудо.

А на другом острове живут люди гигантского роста и отвратительные на вид. У них всего один глаз, находящийся на лбу. Есть и такой остров, на котором живут люди невероятно грязные и не имеющие головы: глаза находятся у них на плечах. И еще есть остров, где обитают люди с такой большой верхней губой, что ложась спать на солнцепеке, они этой губой закрывают все лицо».

«Космография» С е б а с т ь я н а М ю н с т е р а (S. Münster, 1489—1552) с 1544 до 1750 г. выдержала не менее 44 изданий, и такой успех объясняется обилием всяких сказок, до одноногих людей включительно, приведенных в этой «географической» книге.

Убивающие незаконных и охраняющие законных детей змеи; питающиеся запахом яблок карлики; стерегущие золото муравьи; всегда кипящее от жары Ливийское море; люди с губой, заменяющей им зонтик, — вот чем интересовались и горожане и большинство полуграмотных рыцарей и сеньоров. И для них было чтение.

«Физиологус», «Бестиарий» — своеобразная хрестоматия по естествознанию, которой угощали интересовавшуюся природой публику. Первый «Физиологус» появился еще во II в., в Александрии, и затем много раз переделывался, дополнялся. Эта книга пользовалась таким успехом, что была переведена с греческого на латинский, сирийский, армянский, древний верхнегерманский, староанглийский, англо-саксонский, старофранцуз-



Фантастические изображения уродливых человеческих племен («Космография» Мюнстера, 1550).

ский, арабский, эфиопский и другие языки. Стихи и проза, ссылки на Библию, выдержки из Плиния и Аристотеля, — здесь было все.

Из «Физиологуса» можно было узнать презанятные вещи. Так, змеи бегут от голого человека, а прежде чем начать пить, выпускают в питье свой яд. Пантера, поевши, спит три дня, а просыпаясь, издает столь приятный запах, что звери бегут к ней со всех сторон. Молодые гадюки пожирают внутренности матери, а единороги, когда их преследуют охотники, бегут к девушкам, чтобы положить свою голову на грудь девственницы. Тень гиены мешает лаять собаке, а взгляд василиска смертелен. В Великобритании гуси рождаются на деревьях, т. е. они постные. Это мнение, очевидно, пущенное когда-то монахами, было столь распространено, что понадобился особый декрет папы (Иннокентий III), чтобы заставить считать диких гусей скоромной пищей: до этого монахи спокойно ели гуся в самые постные дни.

Легковерие публики было столь велико, а авторитет «Физиологусов», пользовавшихся одобрением церкви, так силен, что даже и неглупые люди попадали впросак. Не избежал общей участи и сам Альберт, прозванный Великим, хотя он не был ни королем, ни папой, ни кандидатом в святые.

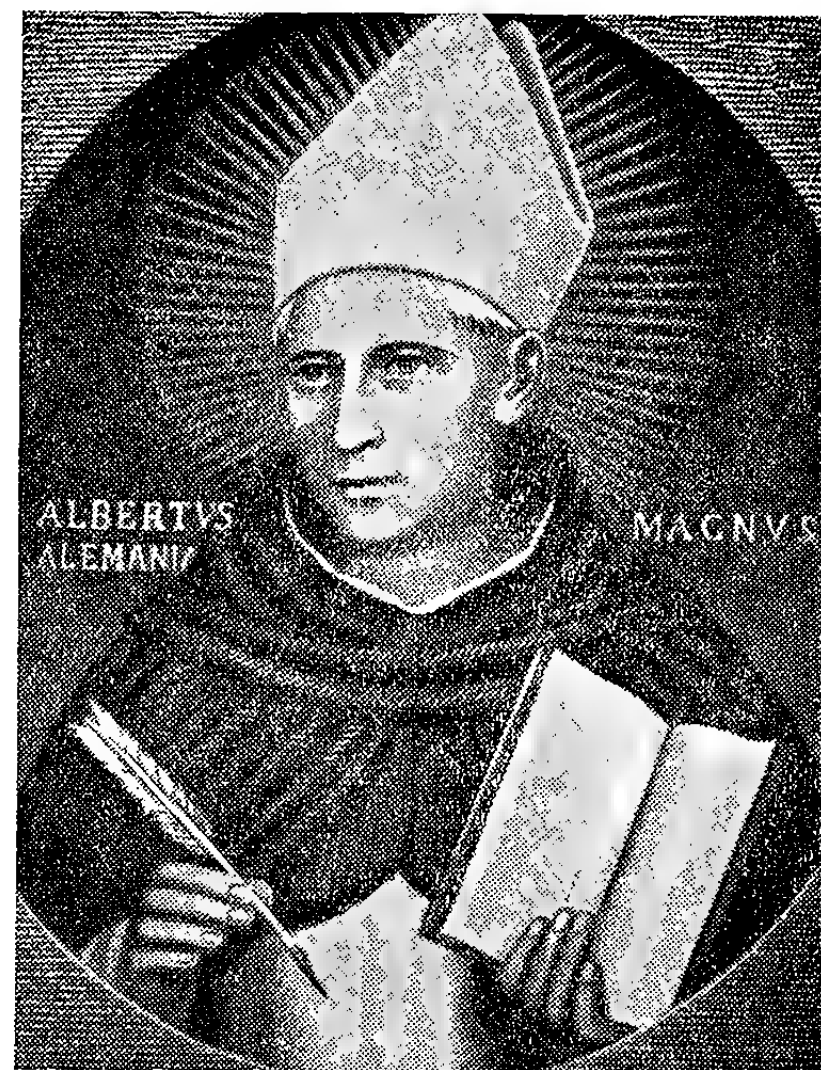
Настоящее имя этого ученого — граф Альберт фон Боллштетт (Albertus Magnus, A. von Bollstett). Он родился (между 1193 и 1205 гг.) в швабском городке Лауингене и учился в Падуе. Здесь его заметили монахи-доминиканцы, стремившиеся достичь власти «над умами» и искавшие подходящих людей. Знатность, богатство, немалый ум, сильный характер — Альберт был подходящим человеком, и его сумели заставить в орден. Кельн — место «пробы» Альберта: его отправили сюда читать лекции. Успех превзошел ожидания: ученый монах покориł слушателей. Доминиканцам нужно было сделать из Альберта знаменитость, и его послали в ряд городов. Везде — лекции, везде — громкий успех. Слава росла с каждым днем. Она достигла апогея, когда Альберт явился читать лекции в Парижский университет — лучший университет того времени. Студенты хотели слушать только этого бледного тщедушного монаха, их не могла вместить ни одна аудитория, и Альберт читал лекции просто на площади. В нем видели последнее слово науки, для него, казалось, не было тайн ни на небе, ни на земле. А он говорил о величии и всемогуществе бога, о чудесах творения, стремясь связать богословие с естественными науками и тем укрепить религию. Доминиканцы не ошиблись: положить в основу богословия не спекулятивные рассуждения метафизиков, а наблюдательные науки, через изучение природы прославить творца и тем сделать незыблемой идею этого творца, было удачной мыслью. Альберт, покоряя своим талантом оратора тысячи умов и сердец, грудями собирал камешки для фундамента, на котором должно было вырасти здание могущественной церкви.

Немало прославили Альберта и бесчисленные рассказы о нем, как о колдуне и чародее. Венцом кудеснической славы Альберта была устроенная им человеческая голова — «живая», как уверяли его современники. Голова могла даже говорить, и Альберт будто бы нередко с ней советовался. Впрочем, дыма без огня не бывает: Альберт увлекался алхимией, а этого было достаточно для получения славы чародея.

Писал Альберт очень много, полное собрание его сочинений (издано впервые в 1651 г.) составило 21 том форматом в лист, что в переводе на обычный книжный формат (16 страниц в листе) даст около сотни книжек. Конечно, далеко не все приписываемое ему он написал сам. Физика, астрономия, минералогия, география, ботаника, зоология, философия, этика, логика, психология, метафизика — о чем только не писал этот человек. Неудивительно, что современники титуловали его «доктор универсальный, великий в магии, еще более великий в философии, величайший в теологии».

Зоология Альберта — смесь заимствований из Аристотеля, Плиния, других ученых античного мира, а также Фомы из Кантимпре и пресловутого «Физиологуса». Есть главы («книги») общего содержания, есть описания животных. Собственные наблюдения в большинстве малоудачны: Альберт ошибается даже при подсчете ног у мухи или зубов у оленя. Его анатомические знания: сухожилия идут от сердца (оно трехполостное), мозг — холодный и жидкий и т. д. Правда, поклонники «универсального доктора» пытались приписать ему даже позвоночную теорию черепа (например Пуше, 1853), но оснований для этого нет: подвижность частей лица еще не есть «позвоночная теория». Да и откуда бы взялась такая мысль у Альберта, изучавшего анатомию и зоологию почти исключительно по книгам?

Германских животных Альберт наблюдал сам, и некоторые из них описаны удачнее (крот, землеройка, еж, мелкие грызуны и др.). Он заметил, как живет личинка муравьиного льва, отнес к млекопитающим дельфина и тюленя. Альберт не поверил сказкам о гусях, растущих на дереве, но других небылиц привел немало. Дикобраз стреляет иглами, как из лука; женщина не забеременеет, если будет носить на теле пятую кость, вынутую из живой ласки; он «сам видел», как лошадиный волос превращается в червя волосатика. Описан сказочный «единорог» с лошадиным туловищем, слоновыми ногами, оленьей головой и закрученным рогом на лбу; описан «пегас» с лошадиным туловищем, бычьей головой и орлиными крыльями. Альберт не верит тому, что пеликан кормит своих птенцов собственным мясом, что страус переваривает железо, а саламандра живет в огне, но он не сомневается, что мореплаватели могут принять спину кита за остров, причалить, выйти «на берег» и даже развести на нем костер.



Альберт Великий (1193/1205—1280).
(По картине Дж. Анжелико.)

Был и еще доктор — «доктор удивительный» — Р о ж е р Б э к о н (R. Bacon, 1210—1214—1290—1294, точно не известно). Он учился в Оксфорде и Париже, знал греческий, еврейский и арабский языки, читал в подлинниках Авицену, Аристотеля и Птолемея, слушал в Париже лекции Альберта. Опыт и наблюдение выше Аристотеля, грамматика и математика неизмеримо полезнее метафизики, — эти положения Р. Бэкон хотел провести в жизнь. Он попробовал поговорить об этом в Парижском университете — гнезде схоластики, и ему запретили читать лекции.

Тогда Бэкон пошел к монахам, полагая, вероятно, что ряса спасет его от многих неприятностей. Он ошибся: если доминиканцы искали ученых людей, чтобы с их помощью захватить науку и обучение в свои руки, то францисканцы, в чей орден вступил Бэкон, наукой интересовались мало.

Первые же сочинения, написанные Р. Бэконом, не понравились запрашивавшим орден: Рожер имел нехорошую привычку называть вещи своими именами, и многое в его писаниях было совсем неприлично для монаха. Начальники ордена подумали, подумали и в 1257 г. обвинили Бэкона в колдовстве, отправили в Париж и продержали там 10 лет в мона-

стырской тюрьме. Он просидел бы и дольше, но его выручил новый римский папа, Климент IV, бывший до того в Англии и хорошо знавший Бэкона по Оксфорду. Климент, однако, вскоре умер (1268), и для строптивого монаха снова начались неприятности. Опять появилось обвинение в чернокнижии. Бэкон ответил сочинением *«Письмо о тайных делах искусства и природы и о ничтожестве магии»*, где пытался доказать, что только невежды могут принять за магию те опыты по физике, которыми он занимается. Конечно, его осудили, и он отсидел в тюрьме на этот раз 14 лет. Выпущенный, наконец, на свободу, Бэкон прожил еще только года два.

Сторонник опыта и наблюдений, Бэкон так широко использовал этот метод в своих работах по физике, что попал в колдуны, — его слава чародея мало уступала славе

мага Альберта. Однако, требуя опыта в физике, он оказался очень доверчивым в зоологии. Бэкон не только поверил сказкам о драконах, но подробно описал, как эфиопы получают особенно хорошее мясо этих драконов, — для этого они утомляют их ездой по воздуху; из такого мяса можно приготовить элексир для продления жизни. Он верил в смертельность взгляда василиска, верил и многому другому, наивному и смешному. Борясь с шарлатанством, Бэкон был все же убежден, что есть «настоящие» астрологи, что судьбы людей действительно связаны с движениями планет, — нужно только уметь «читать по звездам»⁶.

Как зоолог Бэкон совсем маленькая звездочка. Как физик-экспериментатор, как человек, пытавшийся противопоставить схоластике церкви опытные науки, как проповедник опытного метода — он крупная величина. Тем незаслуженнее, что его забыли, и его однофамилец, Фрэнсис Бэкон, живший на несколько сот лет позже, завладел той славой, половина которой принадлежит не ему, а Рожеру.

Учеником Альберта Великого был и Ф о м а А к в и н а т, или А к в и н с к и й (1225—1274), доминиканский монах и сицилийский граф, энциклопедист по образованию. Вся философия Фомы была направлена на сохранение и упрочение власти католической церкви: он проповедовал тесный союз государства и церкви, причем руководит союзом, конечно, церковь. В своем главном сочинении *«Общая теология»*⁷ он пробовал создать стройную систему мировоззрения, а чтобы дать ответы на все вопросы современности, использовал одинаково и сочинения Аристотеля и евангелие. Живая природа мало интересовала Аквината, — он подробно останавливается только на проблеме разума и инстинкта. Впрочем, была еще проблема полузоологического характера, которой он занялся: длиннейшее рассуждение о том, как питаются, переваривают пищу и спят... ангелы.

Если в XIV в. естественные науки в целом и сделали крупный шаг вперед, то зоология продолжала топтаться на месте и дальше пересказов Аристотеля не шла. Правда, *«Книга природы»*⁸ была написана на немецком языке (первая книга по естествознанию, написанная на живом языке), но, более доступная публике, она не сделала ее от этого лучше. Автор *«Книги природы»* — К о н р а д ф о н М е г е н б е р г (Conrad von Megenberg, 1309—1374). Он учился в Германии и Париже, читал лекции



Рожер Бэкон (1210/14—1290/94).



Сказочные обитатели моря (Мегенберг, 1475).

в Вене, а потом перебрался в Регенсбург, где и появилось его объемистое сочинение (1350).

Конечно, оно не было оригинальным, в основу лег написанный сто лет назад (1250) трактат *Фомы из Кантимпрэ* (Thomas Cantimprensis; ? 1210—1263) «*О природе вещей*». Фома пытался дать естественное объяснение явлениям природы, но не противореча церкви. Он использовал материалы Аристотеля, Плиния, Теофраста, Галена и других, не пренебрег и «*Физиологусом*». Зоология в этом трактате представлена довольно богато: описаны свыше 450 видов животных, разделенных на четвероногих, птиц, рыб, змей, червей и морских чудовищ (летучие мыши попали к птицам, среди змей оказались скорпионы, таранул и сколопендра). Раздел «морские чудовища» самый забавный: тут и рыбы, и дельфин, и осьминог, и черепаха...

Текст «*О природе вещей*» и лег в основу «*Книги природы*». Правда, Мегенберг сократил его, исправил часть уже очень явных ошибок, привел свои личные наблюдения, позаимствовал кое-что и у других авторов. Описания животных расположены в алфавитном порядке: пожалуй, это даже лучше ералаша, подносимого под видом «системы». Приведено немало сказок, но кое-где автор оговаривается: «Я этому не верю».

«*Книга природы*» пользовалась невероятным успехом. Ее переписывали столько раз, что рукописные экземпляры насчитываются чуть ли не сотнями. После изобретения книгопечатания она была издана до 1500 г. (т. е. на протяжении всего 50 лет) шесть раз. Секрет успеха — немецкий язык книги, сделавшейся поэтому доступной любому грамотному немцу. Немножко своего, много чужого, а главное — горы суеверий, чудовища, волшебство, заставляющее дрожать от страха по ночам, смесь жуткого невежества с местами умной критикой, — книга эта могла бы с полным правом называться и «*Книга-зеркало*»: в ней отражены все особенности ее века, кануна нового естествознания.

«МОРСКИЕ МОНАХИ»

Гуманизм родился в Италии, художники слова — Данте, Петрарка, Боккаччо — вожди его в эпоху раннего Возрождения. Порвать с схоластикой, через античные науку и искусство притти к новой жизни, освободиться от ига теологии — цели были прекрасны. Аристотель-философ оказался в числе «гонимых». Платон с его миром «идей» — вот кем увлекаются гуманисты.

XV и XVI вв. приято называть эпохой Возрождения: возродился интерес к античной науке и античному искусству. Конечно, возрождение это было очень условным, — и до того античный Рим не был таинственным незнакомцем, а Вергилия почитали наравне с святыми отцами церкви. Петрарка на сотню лет обогнал это «кватроценти» (XV в. в Италии), а до него было еще «арабское возрождение», были и другие. Но эта вспышка особенно сильна: движение эпохи Возрождения, продолжившее и развившее «век Петрарки», сняло с людей наложенное на них средневековым христианством проклятие «первородного греха». Это освобождение вызвало расцвет искусства, и оно не могло не отозваться на развитии науки.

Было бы, однако, большой ошибкой думать, что вместе с греческими

рукописями на Запад пришли и дни «солнечной Эллады». Нет! Чадный дым костров затягивал голубое небо Возрождения, соловьи замолкали от света факелов и топота ног грубых стражников, которых вели с собой монахи; сердца замирали при стуке в дверь соседа и несущих смерть словах «во имя божие». Уже не первое столетие горели костры, — еще Августин предлагал этого рода лечение для еретиков. В XV и XVI вв. деятельность инквизиции была усилена: церковь теперь боролась не только за власть, — церкви католической грозило уничтожение.

Много нового принес с собой XV в. Это новое перевернуло всю жизнь Европы.

В 1453 г. пала Восточная Римская империя, Константинополь заняли турки, — ислам снова начал свое наступление. Многие ученые бежали на Запад, в Италию. Спасаясь, они думали не о домашней утвари, одежде и тех крохах золота, что иногда оказываются в карманах потертого платья мыслителя. Нет, они тащили с собой сочинения греческих мудрецов, — рукописи, вот самое дорогое, что спасает ученый при всякой катастрофе. Запад узнал теперь — наконец-то! — в подлинниках работы античных ученых. Началось изучение греческого языка. Даже широкая публика, и та увлекалась аористами и прочими премудростями греческой грамматики и синтаксиса. Церковь встретила греческий язык злобным ворчанием: она ненавидела греческую науку. Знание греческого языка стало таким же отличительным признаком «еретиков» всех мастей, как позже знакомство с естественными науками — вольнодумцев. Латынь — язык схоластики и теологии, язык «Вульгаты» (латинский перевод библии), краеугольного камня здания католической церкви, — получила серьезного соперника. И Парижский университет, один из оплотов схоластики тех времен, долго противился введению греческого языка. Впрочем, Аристотеля, хотя и латинизированного, в конце концов «признали» — он был меньшим из зол.

Второе важное событие — изобретение книгопечатания. О значении этого факта говорит уже то, что ряд городов и стран приписывает себе славу и честь «первопечатника»: Авиньон и Флоренция, Гаарлем и Бамберг, Майнц и Страсбург, каждый доказывает — «это я». Декрет о печати был опубликован в Венеции в 1441 г., Гутенберг начал печатать библию в 1452 г., Костер из Гаарлема напечатал, как полагают, свою первую книгу в 1440 г. Китайцам искусство печати было знакомо еще тысячи за две лет до этого. Сведущие люди все же утверждают, что скорее всего изобретение книгопечатания должно числиться за Гутенбергом из Майнца. Неважно, кто изобрел, — важны результаты. А о них можно судить по такой справке: рукописная библия стоила 300—400 флоринов, печатная библия Гутенберга продавалась всего по 30 флоринов.

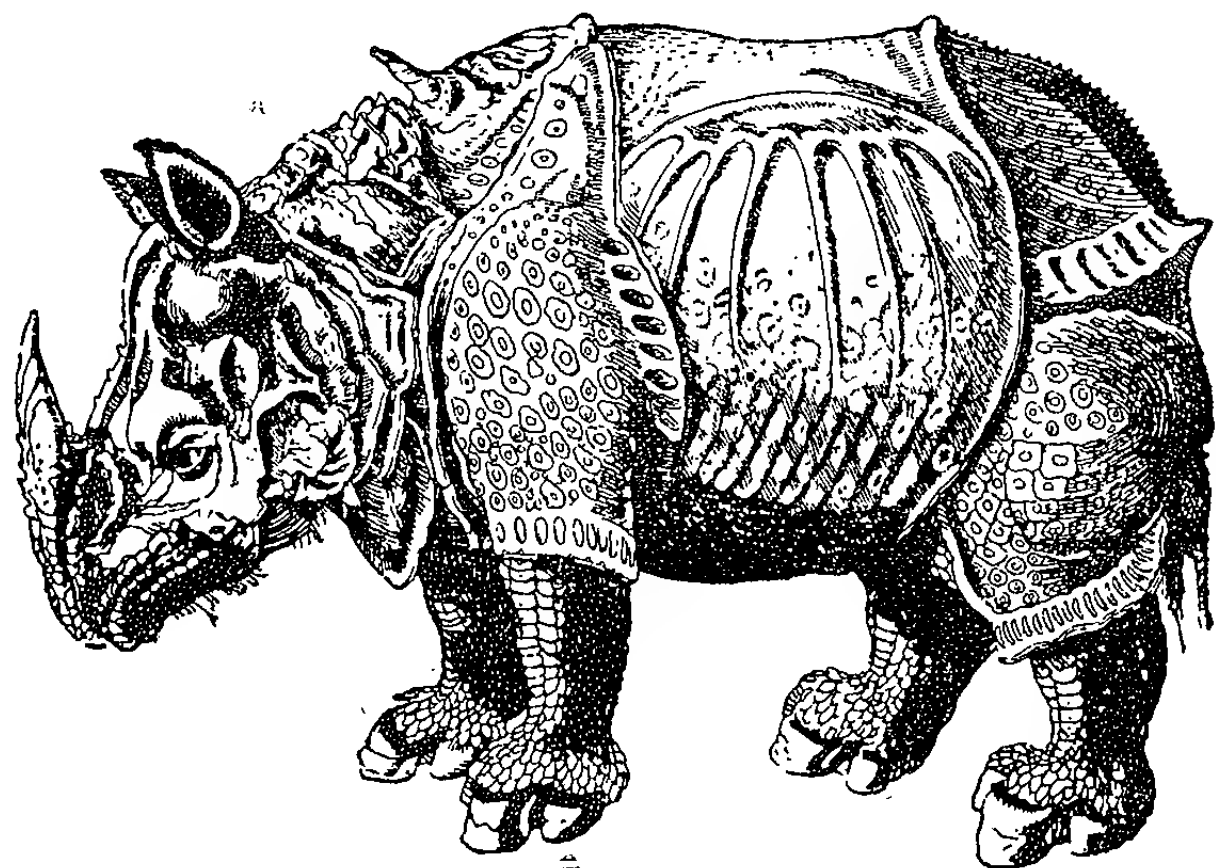


Морская корова, морская собака и морская лошадь («*Nortus sanitatis*», 1491).

В 1492 г. Колумб «открыл Америку». И, наконец, XV в. принес с собой распадение Римской церкви. Мартин Лютер (1483—1546) поднял бунт против Рима. Бунт шел по линии как будто чисто богословской и обрядовой, но смелый реформист, сам не подозревая того, бежал на поводу. Возжи держала в руках буржуазия, уже достаточно окрепшая для того, чтобы дать первый удачный бой феодалам.

Католическая церковь — самый мощный феодал — ответила на нападение. В ответе было мало слов: феодалу ли разговаривать и убеждать. Костер, топор палача, а то и мечи наемных войск — вот ответ Рима и «наместников Христа». Трибуналам инквизиции прибавилось работы, а вскоре Иньиго Лопец де Рекальдо (1491—1556), более известный под прозвищем Лойолы, основал орден иезуитов. Эта организация, провозгласившая «цель оправдывает средства», работала якобы для «вещной славы божией», на деле же — для захвата власти над всем миром, для возврата католической церкви и Риму их прежнего положения — государства над государствами, первейшего из феодалов.

Захватив в свои цепкие руки дело образования в некоторых странах, иезуиты готовили себе поддержку, помощь и смену. Латынь и Аристотель, библия и творения отцов церкви — «курс наук». Протестанты... о, ехидная старушонка-судьба! В школах протестантов изучали библию и «писание», светская же наука была представлена тем же Аристотелем, творения которого считались только чуть менее священными, чем послания апостолов. Лютер насмеялся над Коперником, играя в руку своим врагам-католикам, последователи Кальвина кричали, что они ни в какой отрасли знания не отступят от Аристотеля. Джордано Бруно пришлось уйти из Оксфордского университета из-за такого правила: «Все бакалавры и все доктора наук, не следующие в точности Аристотелю, должны наказываться штрафом в 5 шиллингов за каждый пункт, в котором они с ним расходятся» (торгашеская натура англичан сказала и здесь).



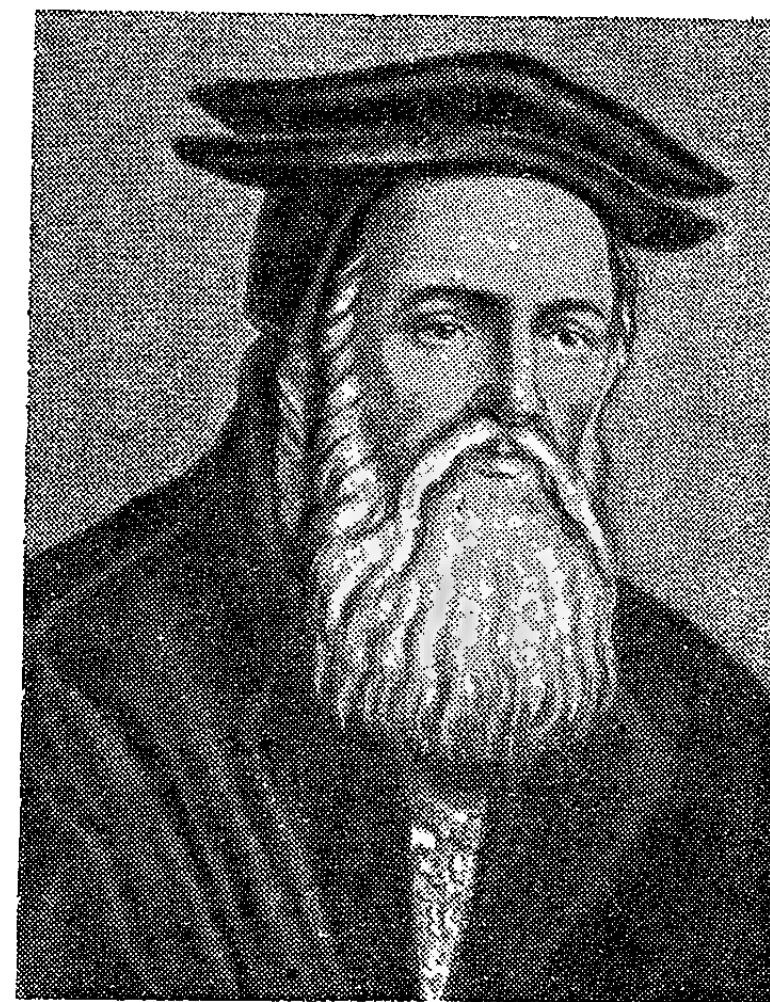
Носорог (рисунок Дюрера, Геснер, 1560).

Мы не знаем в точности, что было причиной ухода отсюда Бруно, — протест против штрафа или отсутствие денег на штрафы: ведь ему пришлось бы платить десятки и десятки шиллингов ежедневно. Как известно, в конце концов инквизиция отправила Бруно на костер (1600) — финал блестящего века «кватроченто».

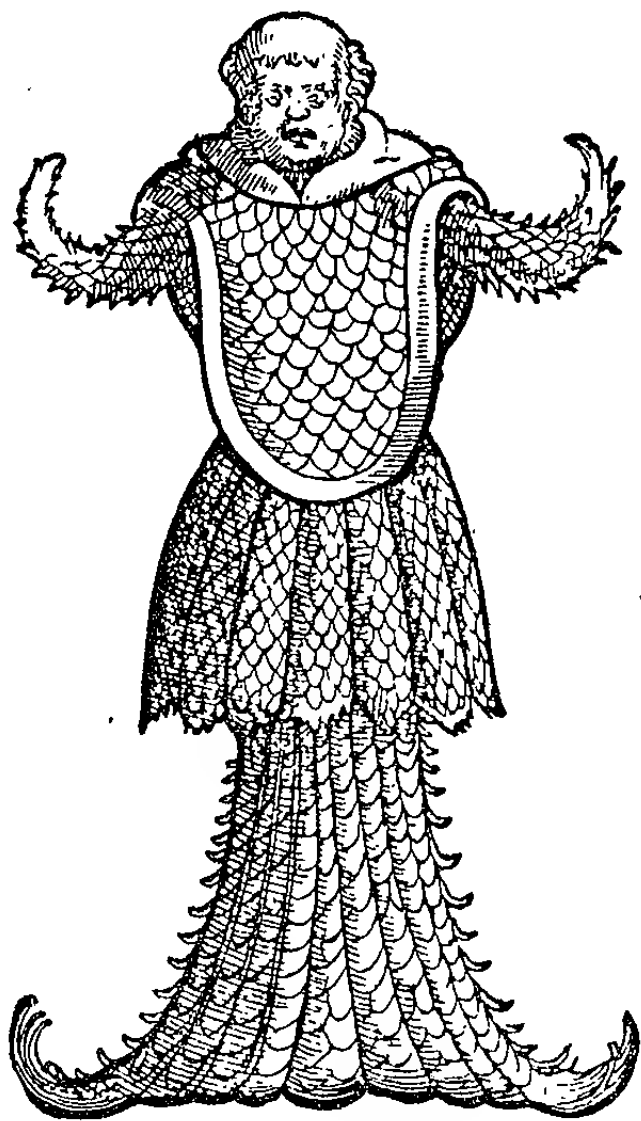
Инакомыслящие горели на кострах инквизиции, горели на кострах кальвинистов и протестантов. Церковь наказывала своих врагов «со всевозможной кротостью и без пролития крови»...

Костры не могли остановить прогресса науки. Ряд блестящих открытий значится в летописях этих двух веков. И если зоология и занимает здесь очень скромное место, все же и она начала делать заметные успехи, — появился ряд крупных работ. Правда, они мало что прибавили к работам Аристотеля, но накопление описаний, наблюдений, мелких сообщений пошло вперед.

В 1552 г. английский врач Эдуард Уоттон (E. Wotton, 1492—1555) издал обширное сочинение «О различных животных»⁹. Это был первый обстоятельный труд по зоологии со времен Аристотеля. Автор дал не только описания отдельных животных, но и общую часть — описание животного организма. Конечно, ряд животных начинается с описания человека, и, конечно, как и у Аристотеля, животные разделены на две основные группы: животные с кровью и животные бескровные. Первым (т. е. позвоночным) отведена большая часть книги, но здесь мало нового, если не считать описания кое-каких животных, отсутствовавших у Аристотеля, — греческий мудрец не знал об их существовании. «Животным без крови» посвящены 9-я и 10-я части книги, причем они разделены на 5 групп. В этом разделе Уоттон сделал если и не целый шаг, то хотя бы изрядный полшаг вперед по сравнению с зоологом-греком. К первой группе отнесены насекомые, а также пауки, ко второй — мягкотелые Аристотеля, т. е. головоногие и тетис (Tethys), к третьей — панцырные, соответствующие мягкоскорлуповым Аристотеля, т. е. высшие раки. Четвертая группа содержит раковинных (часть черепнокожих Аристотеля), в нее вошли улитки, ракушки, морские жолуди, морские ежи. Наконец, к пятой группе — зоофиты — отнесены морские звезды, голотурии, медузы, ктенофоры, актинии, губки. Выделив из 4-й группы многие формы, Уоттон придал ей большую однородность, но не довел дела до конца: он оставил в ней морских жолудей и морских ежей, разбив игло-



К. Геснер (1516—1565).



Морской монах (Геснер, 1598).

кожих между двумя группами. Пятая группа — чисто искусственное объединение: это просто все «животные без крови», не попавшие ни в одну из остальных групп. Уоттон не смог объединить такую пеструю смесь каким-либо анатомическим признаком, в чем, правда, совсем не виноват: такого признака нет. Новинка системы Уоттона — группа зоофитов, животнорастений, которая в несколько измененном виде просуществовала более 250 лет.

Всяких басен Уоттон приводит очень немного и почти всегда с оговорками «если верить такому-то». Отчасти именно поэтому, отчасти потому, что Уоттон мало написал о сильно интересовавших тогда публику американских животных, его книга не вызвала большого интереса, ее не издали вторично, не перевели ни на один другой язык. Для неученых она была скучна до зевоты.

«Массовый читатель» все еще хотел сказок и страшилиц, хотел «мо-

роза по коже» и визга жен и дочерей, напуганных рассказами о чудовищах. То ли дело «Библейская книга о животных» Фрея (1595)¹⁰. В ней описаны драконы, да так подробно, словно автор провел среди них всю свою жизнь. Бывают драконы бескрылые, а есть и крылатые. У драконов три ряда зубов в каждой челюсти, драконы живут так-то и так-то, делают то-то и то-то... «Существуют натуральные драконы, но самый главный дракон — дьявол» — таково заключение главы о драконах.

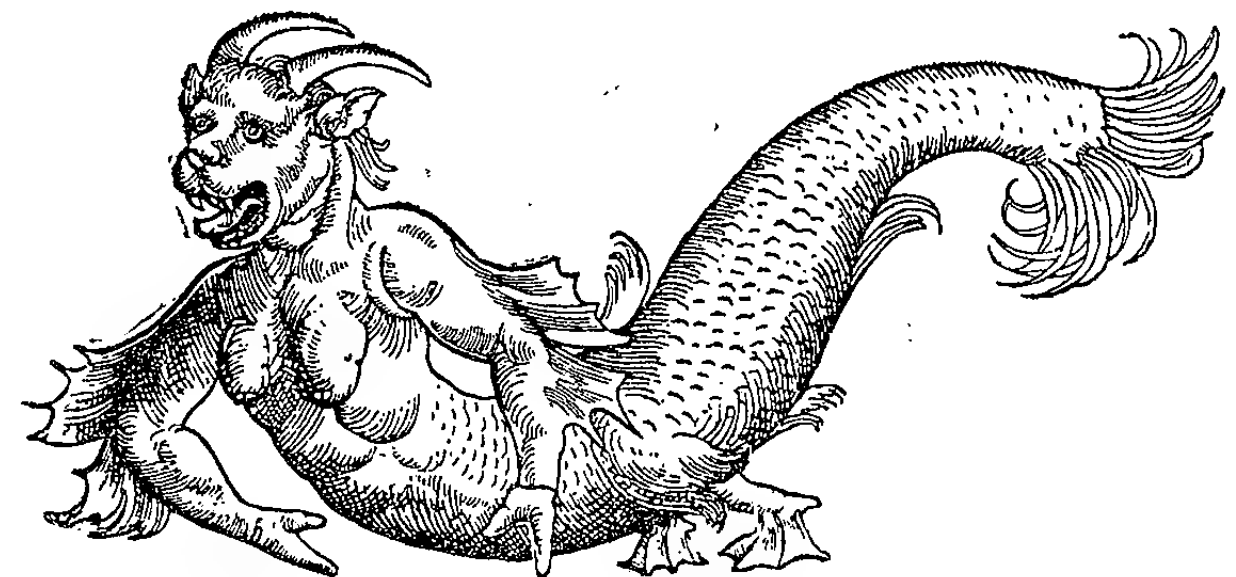
Если попробовать наметить веки на длинном пути зоологии от Аристотеля до наших дней, то для XV—XVI вв. такой векой окажется Геснер. Во всяком случае он крупнейшая фигура в кучке натуралистов-энциклопедистов, живших в эти века.

Конрад Геснер (Conrad Gesner) родился в Цюрихе в 1516 г. Его родители были бедны и скоро умерли, воспитывал его дядя, тоже человек небогатый и малообразованный. Казалось, что могло выйти из мальчика, кроме мелкого ремесленника? Нет, он так полюбил науку, что окончил университет и на 22-м году оказался профессором греческого языка. Филология не увлекла Геснера, и в 1541 г. мы видим его уже врачом и натуралистом. Несмотря на слабое здоровье, Геснер объездил ряд стран Европы, собирая растения, и между делом изучил французский, итальянский, английский и даже несколько восточных языков; если сюда прибавить немецкий, латинский, греческий и древнееврейский, то неудивительно, что он мог читать любую книгу в подлиннике. Геснер написал ряд книг — по ботанике, минералогии, языкознанию и своего

рода истории литературы. Но не они создали ему славу, и не им он обязан тем, что его помнят и в наши дни. Бессмертие принесла зоология. Эти пять больших томов (свыше 4000 страниц форматом в лист) — энциклопедия зоологии, своего рода «заключительный баланс» зоологических сведений за 2000 лет. Первый том — млекопитающие, второй — яйцекладущие четвероногие, третий — птицы, четвертый — водные животные. Пятый том, посвященный преимущественно насекомым, был издан после смерти Геснера и составлен из оставшихся после него записей¹¹.

Геснер перечитал почти все, что было написано о животных, но не ограничился простой компиляцией: в его «энциклопедии» приведено немало и личных наблюдений. Данные других авторов он нередко анализирует и многое сопровождает критическими замечаниями. Описания животных расположены в алфавитном порядке. Это полное отсутствие системы как будто снижает в наших глазах ценность труда Геснера, но автор поступил правильно: систематические группировки в те времена были так запутанны и неясны, что разобраться в них было слишком трудно, а дать свою систему Геснер, понятно, не мог, так как просто не имел времени для такой сложной работы. Единственным выходом являлся алфавит: ведь в нем есть главное — стройная «система» расположения материала. А что Геснер придавал большое значение выдержанности плана, стройности изложения, видно из того, как составлены описания животных. Все они сделаны по одному общему плану: 1) номенклатура — название животного на разных языках; 2) описание животного, его распространение; 3) образ жизни животного, экология; 4) повадки животного («зоопсихология»); 5), 6), 7) прикладная зоология, включая охоту и дрессировку, съедобные животные; 8) животное в истории языка и религии: этимология названий, животное в поэзии, морали, религии; басни, поговорки, эмблемы и символы, мифы.

Из этого плана видно, что Геснер старался дать в своем труде все, что только было известно о данном животном. Книги были богато иллюстрированы, причем некоторые рисунки сопровождаются оговоркой автора: «Этот рисунок такой, каким его сделал художник, я не имею данных о его точности». Конечно, не все рисунки хороши (их около 1000), но для тех времен все они хотя бы сносны. В тексте всюду оговорены



Морской чорт, будто бы пойманный в Адриатическом море в начале XV века (Геснер, 1598).



Превращение плодов в рыб и птиц (Дюрер, 1605).

другими авторами тех времен, именно они-то нередко и связываются с именем Геснера даже зоологами XX в. «Геснер? А, это — морской монах и прочие чудеса...» Геснер не только «морской монах», но, надо сознаться, он немножко грешил излишней доверчивостью.

«Я клятвенно подтверждаю правдивость сведений Геральдуса», — торжественно сказал Геснеру один из цюрихских священников, когда тот было усомнился в правдивости Геральдуса. А рассказывал Геральдус презабавные вещи. Он описывал особого «Бернакельского гуся». Этот гусь вырастает на обломках сосны, носящихся по морским волнам, и вначале имеет вид капелек смолы. Затем гусь прикрепляется клювом к дереву и выделяет, ради безопасности, твердую скорлупу. Окруженный скорлупой, он живет покойно и беззаботно, словно за крепостной стеной, и растет, растет. Идет время, и гусь получает оперение, а затем сваливается со своего обломка и начинает плавать. В один прекрасный день он взмахивает крыльями и улетает.

«Я сам видел, как более тысячи таких существ, и заключенных в раковины, и уже развитых, сидят на куске коры. Они не несут яиц и не высидивают их, ни в одном уголке земного шара нельзя найти их гнезд», — так заканчивает Геральдус описание замечательного гуся, того самого «постного гуся», которого столь возлюбили монахи и который удостоился

заимствованные материалы, изложение пестрит цитатами и именами авторов. Приведен длинный список литературы. Коротко, — план сочинения безукоризнен.

Отдельные части геснеровской зоологии неравноценны. Если в томах млекопитающих и птиц все обстоит более или менее благополучно, не считая, конечно, мифических животных, то в четвертом томе царит хаос. Впрочем, об этом легко догадаться уже по названию тома — «Рыбы и водные животные». Здесь все «водяное»: рыбы, черепахи, раки, актинии. Сюда же попал и кит, отнесенный Геснером к рыбам, хотя еще Аристотель считал его млекопитающим. Именно этот том особенно богат сказочными животными. Удивляться этому не приходится: в те времена этот том и не мог быть иным.

Всякого рода сказок у Геснера достаточно. И хотя их очень немного по сравнению с

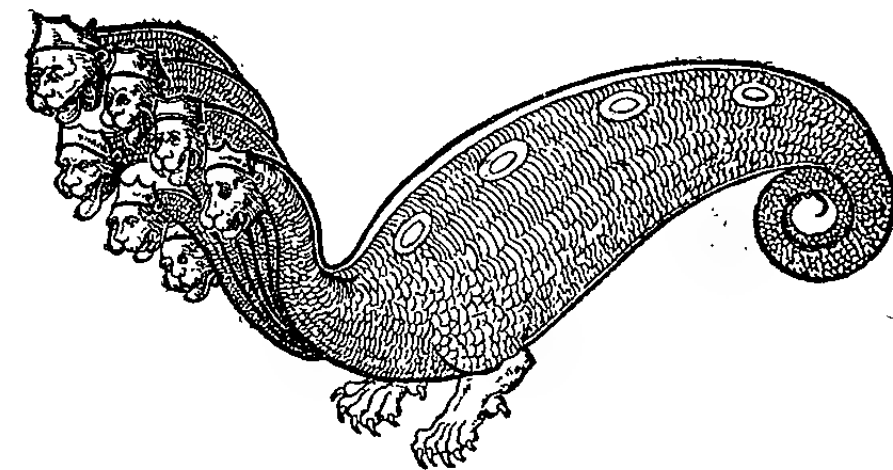
необычайной чести — декрета самого римского папы. Так гуси во второй раз вошли в историю Рима: первый раз они спасли город, второй раз — чуть не погубили души монахов, лакомившихся постом «постным гусем».

Впрочем, не один Геснер попал впросак с этими гусями. Живший несколько позже Геснера некий Дюре в 1605 г. утверждал, что из плодов, упавших с дерева на землю, могут получиться птицы, а из тех же плодов в воде выведутся рыбы. Он даже дал рисунок, на котором весьма добросовестно изобразил постепенное превращение плодов в птиц и рыб.

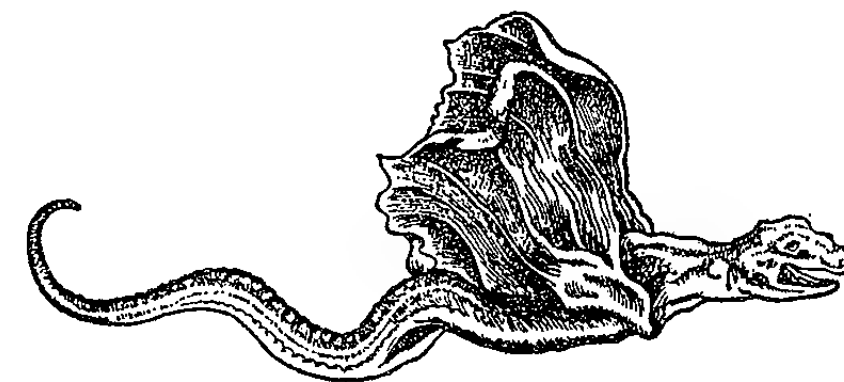
Но Геснер не всегда был доверчив. Он хорошо знал, как ловко умеют создавать всяких морских чудовищ, и далеко не все поместил в своей «зоологии». «Аптекари и другие бродяги (он так и сказал!) придают телу скотов различных видов, смотря по желанию... Я видел у нас одного бродягу, который показывал такого скота под видом базилика. Вот какой отзыв дает Геснер в своей книге о некоторых морских чудовищах. Он разоблачил знаменитого венецианского дракона, известного под названием «Леонея» и прогремевшего на всю Европу. Это был редкостный дракон: закрученный хвост, две могучие, снабженные шестью когтистыми пальцами конечности, семь длинных шей и семь голов.

Множество хлопот причиняли Геснеру ламантины, дельфины и другие рыбоподобные существа. Они были так странны на вид, а некоторые из них походили даже на человека: авторы и художники приложили к тому немало стараний. Так появились описания «морских монахов» и «морских епископов», nereid и русалок. Геснер не только описал их, но и дал рисунки — переделки рисунков из более старых книг. Морские чудеса попали в четвертый том. «Морской монах» был отнесен к рыбам: его тело покрывала чешуя. Позже выяснилось, что nereidy — самки ламантинов, приукрашенные и искаженные рассказами «очевидцев»; несомненно, что и «морской монах» был каким-то водным млекопитающим, превращенным в «монаха» теми же «очевидцами».

Из собранных коллекций Геснер устроил «кабинет натуральной истории». Это был первый в мире зоологический музей, первый и по



«Гидра чудовищная», семиголовая морская змея, которую показывали в Венеции публике в 1530 г. (Геснер, 1598).



Базилиск, или дракон, мошеннически сфабрикованный из ската (Геснер, 1598).

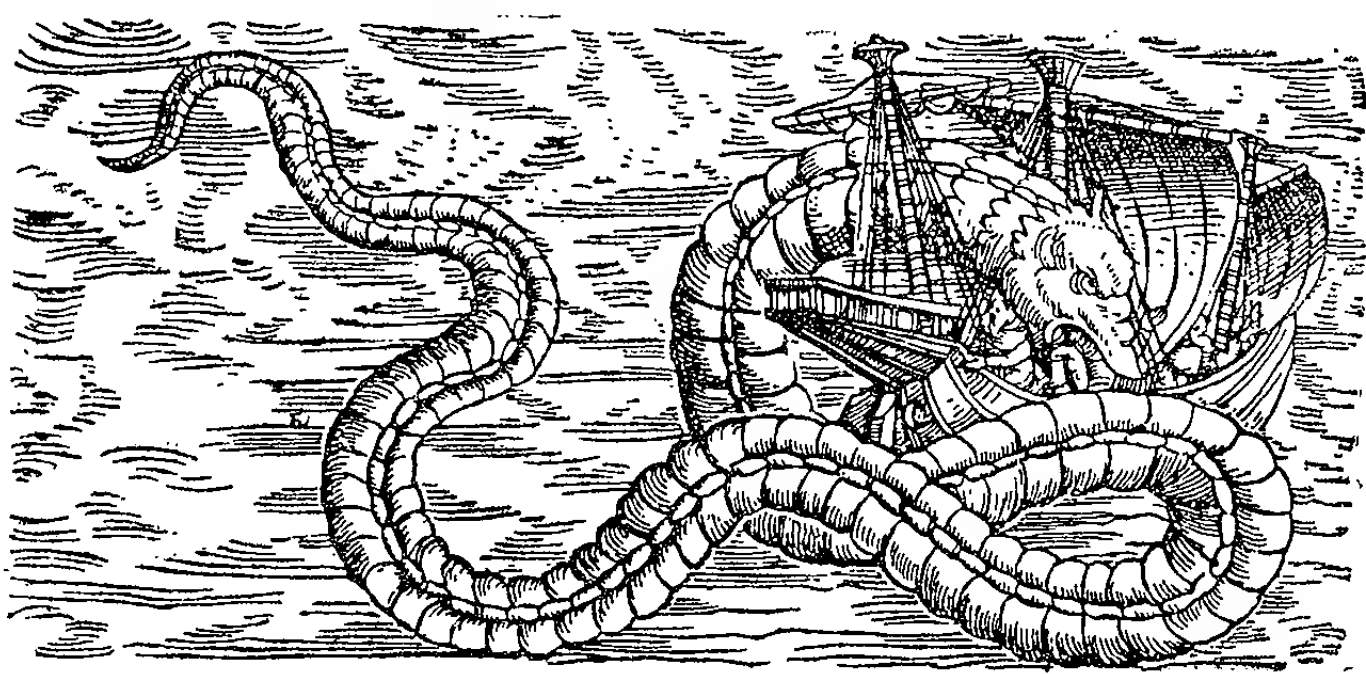
времени и по богатству. Но — увы! — в нем не было ни «епископа», ни даже простого «монаха», ни нереид. Геснер всячески старался раздобыть хоть одну из таких диковинок, но это ему никак не удавалось. Пронырливые аптекари предлагали Геснеру драконов, но всякий раз уходили посрамленными: зоркий глаз ученого тотчас же различал подделку, — драконы обычно фабриковались из скатов, а то и просто из сшитых кусков разных животных. Казалось, что такие случаи должны были вызывать сомнения в реальности драконов и прочих чудовищ вообще, но, очевидно, Геснер рассуждал так: драконы большая редкость, они ценятся дорого, отсюда — стремление к подделке. Крупный ученый, он был истинным сыном своего века.

Как знать, сколько успел бы еще сделать этот сказочно работоспособный человек, если бы он прожил не всего 49 лет, а подольше. В 1565 г. в Цюрихе появилась страшная гостья — чума. Геснер надел холщевый халат, прикрыл лицо смоляной маской и смело пошел на бой, помня теперь только одно: он врач. Он сражался упорно и честно, не прятался от больных, не бежал от заразы. И он заразился.

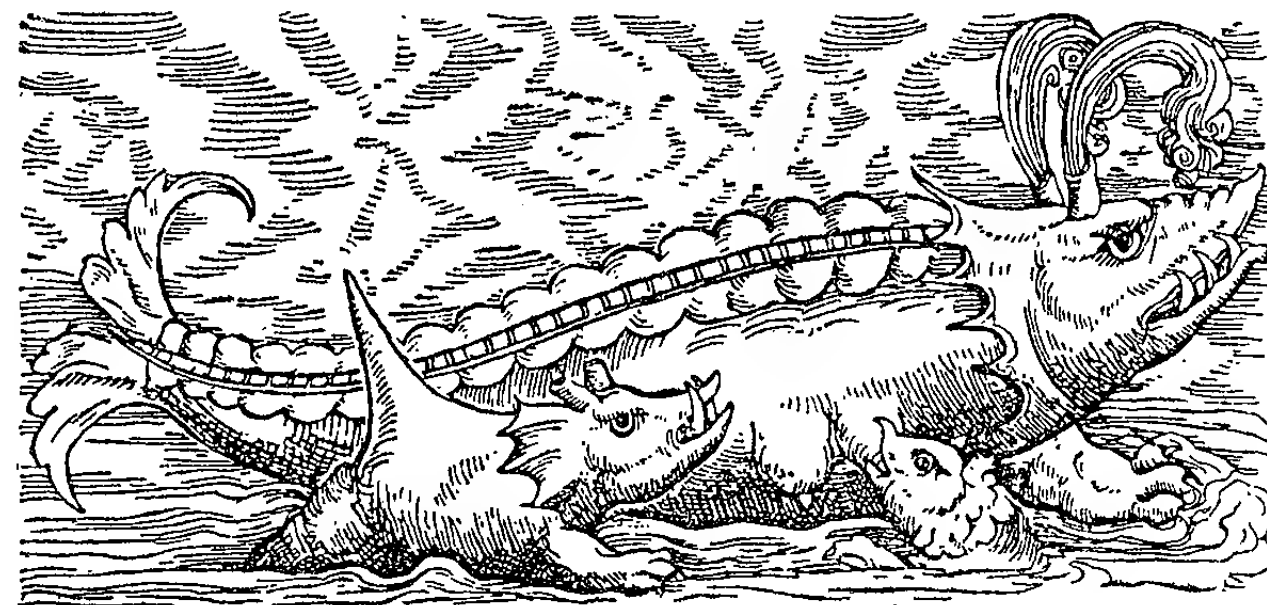
— Отнесите меня в мой кабинет, — попросил он, чувствуя, что умирает. Страшные смоляные маски и призрачные халаты подхватили носилки и отнесли Геснера в зоологический кабинет. Его положили около шкапов, под рядами развешанных по стенам чучел. И там, среди птиц и зверей, он умер.

...Когда студенты слушают первые лекции по зоологии, им иногда показывают толстую старинную книгу, переплетенную в свиную кожу. Книгу украшают рисунки, такие милые в своей простоте и странности. Это книга Геснера...

Геснер как будто шаг назад по сравнению с Аристотелем: у него преобладает простой алфавит. Он же — много шагов вперед: его описания неплохи, хотя часто и слишком антропоморфичны. Система... но ведь система тех времен могла быть только очень примитивной, и еще вопрос, что лучше — алфавит или группировки вроде «животные воздушные», «животные водные». Сказочные существа — дань времени.



Кит-змея по описанию Олауса Магнуса (Геснер, 1598).

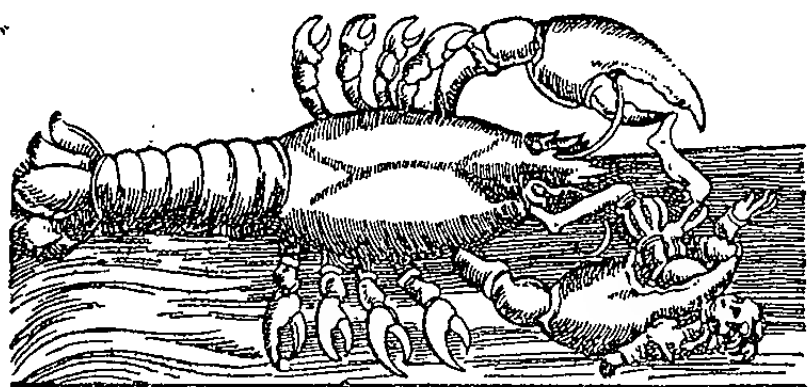


Выбрасывающий воду кит и горбатый кит, или морская свинья (Геснер, 1598).

Значение Геснера велико. Если любители зоологии второй половины XIX в. росли на Брэме, то на Геснере выросли сотни любителей XVI, XVII, да и первой половины XVIII в. Плиний и Аристотель в продолжение почти 2000 лет, следующие примерно 250 лет — Геснер, затем Бюффон — вот «учители» любителей додарвиновских времен.

Во многом напоминает Геснера его полусовременник У л и с с А л ь д р о в а н д и (U. Aldrovandi, 1522—1605). Свою долгую жизнь он отдал науке: собирал зоологические и ботанические коллекции, устроил в родном городе Болонье ботанический сад (им потом заведывал знаменитый ботаник Цезальпин), написал множество трудов и, отказывая себе чуть ли не во всем, тратил свои средства на эти работы. Он совсем не интересовался ни «большой политикой», ни даже общественной жизнью своего города, — для него существовала только наука. Натуралист всегда вызывал подозрения у церкви: очень уж часто эти люди оказывались «еретиками». И вот, мертво-холодные глаза инквизиции уставились на ученого, в зрачках вспыхнул огонек — предвестник огня костра. Ударами молотка, забивающего гвозди в крышку гроба, прозвучала формула обвинения в еретичестве... Только заступничество папы спасло невинного от костра, в лучшем случае — от медленной смерти в монастырской тюрьме. Меценатство, сильно развитое тогда в Италии, спасло жизнь, оно же помогло Альдрованди издать часть своих трудов. Они изданы роскошно по сравнению с трудами Геснера (швейцарцы были всегда скупы и расчетливы), даже с цветными рисунками.

Зоологическая сводка-энциклопедия Альдрованди составила ряд томов¹². Она мало отличается от геснеровской, влияние которой сильно заметно. Альдрованди оказался доверчивее Геснера и был настроен менее критически. Хорошо было сказано в источнике — хорошо и у Альдрованди, плох источник — плохо и у него. Иногда Альдрованди хотелось дать что-то новенькое, особенное по части систематики. Увы, эти попытки неудачны. Уоттон отнес летучих мышей к млекопитающим, отчего бы не повторить Уоттона? Нет, Альдрованди решил устроить особую группу «птицы средней природы», или «птицы промежуточного характера». В эту группу попали летучие мыши и... страус. Странная смесь, но в логике, хотя и очень своеобразной, автору отказать



«Морской волк», рак-великан, схвативший человека (Альдрованди, 1606).

три тома о птицах, том о насекомых, том о прочих «бескровных»; дальнейшие томы были обработаны другими зоологами. В томах о птицах даны, помимо прочего, скелеты орла, курицы, страуса, описаны внутренние органы, есть рисунок языка дятла с его мускулатурой, грудная кость лебедя, подробно описана мускулатура многих птиц. Есть рисунки и описания отсутствующих у Геснера райской птицы, птицы-носорога, перцеяда. В томе о мягкотелых, ракообразных, черепнокожих и зоофитах встречаются сказочные формы, в том числе гигантский рак «морской волк», одна клешня которого почти равна росту человека, а весь рак больше человека раза в четыре. Этот рак изображен на рисунке: в клешне он держит человечка — крошку по сравнению с раком. Видов у Альдрованди приведено больше, чем у Геснера: он прожил дольше, и ему удалось получить от ряда путешественников новые материалы. Но его зоология более компилятивна и менее критически написана, чем геснеровская, а потому и попадает только на второе место.

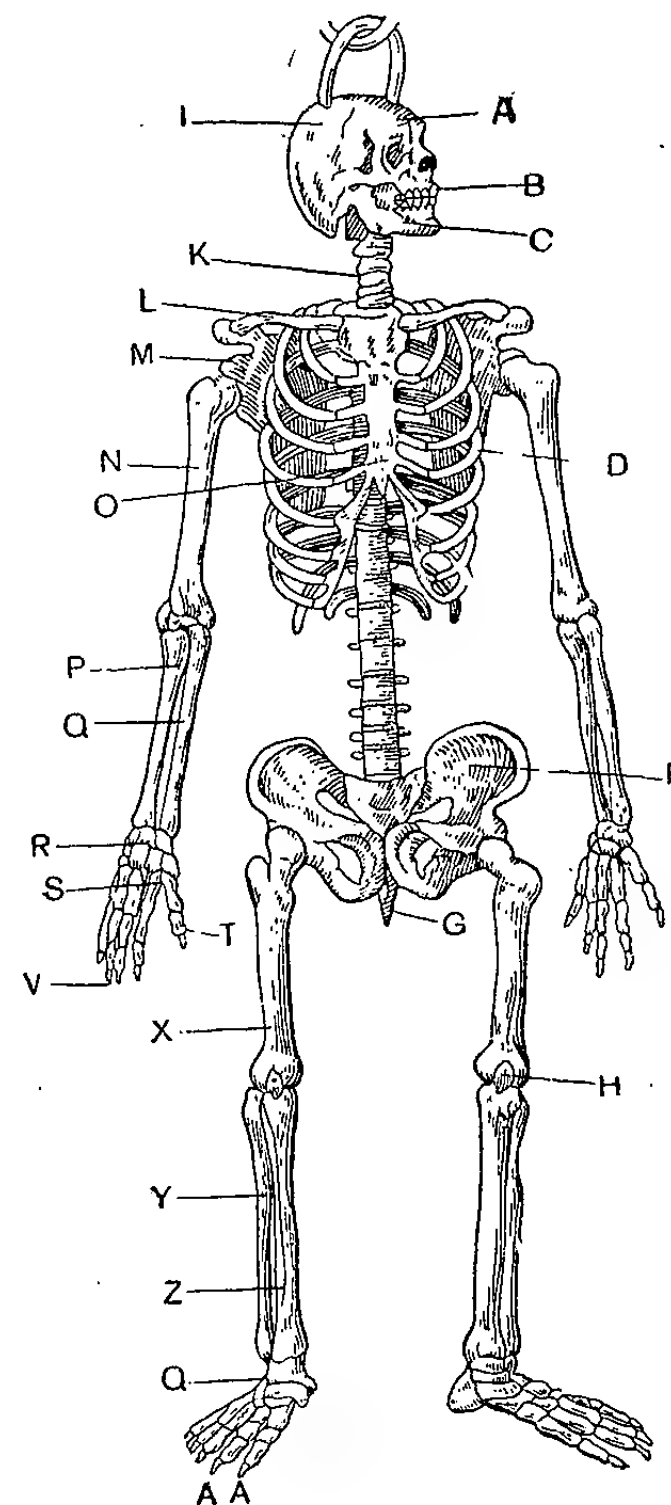
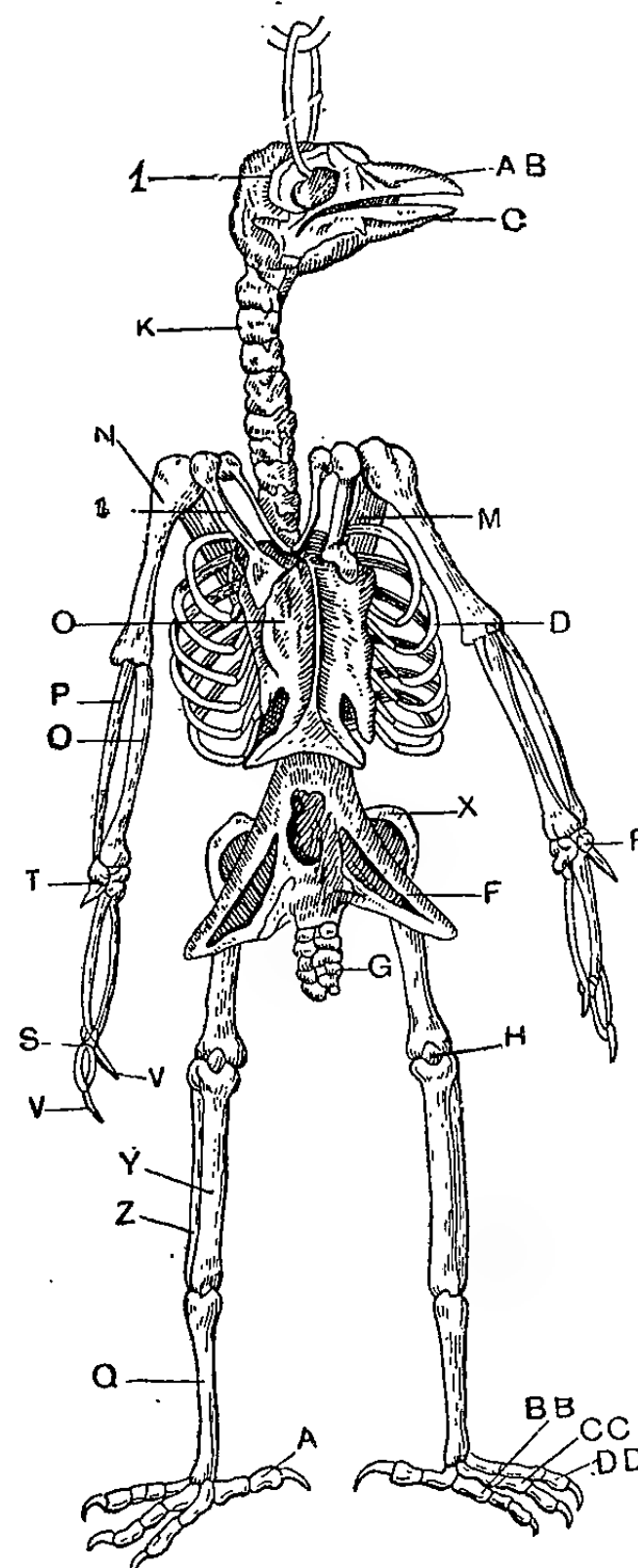
Наряду с сводками-энциклопедиями, ставившими себе задачей охватить весь животный мир, начали появляться и монографические обработки самого различного материала — от описаний отдельных видов до монографий классов.

Ги́йом Ронделэ (G. Rondelet, 1507—1566), профессор медицины в Монпелье, был и натуралистом, — совместительство, в те времена почти обязательное. Как врач он вошел в историю медицины (его медицинские работы были изданы в Женеве в 1628 г.), как ихтиолог — в историю естествознания. Он же попал и в историю литературы, но не как автор романа или исследователь. Одним из друзей и товарищей его был Франсуа Рабле — монах двух орденов, позже известный врач, а под конец жизни настоятель двух церквей, — Рабле, написавший роман-сатиру «Гаргантюа и Пантагрюэль», который обессмертил имя автора, хотя и привел его к смерти в тюрьме. В третьей книге этого романа выведен магистр и врач Рондибилис. Этот Рондибилис, произносящий (главы XXXI—XXXIV) ряд монологов на тему о рогоносцах и т. п., и есть Ронделэ.

Как натуралист Ронделэ был ихтиологом, но в масштабе своего времени, т. е. его «ихтиология» охватывала всех водных животных вообще. В 1554 г. он издал прекрасно оформленную книгу «О морских рыбах»¹³, в которой описаны, понятно, и не рыбы. Он приводит описания 197 видов морских и 147 видов пресноводных рыб, а кстати и моллюсков, червей, даже некоторых пресмыкающихся и ластоногих. Рыб Средиземного моря Ронделэ изучал сам, и главы о них написаны много лучше других. Они

нельзя. И правда: страус — нелетающая птица, летучая мышь — летающая нептица, действительно нечто «среднее» между птицами и млекопитающими. Для искусственной классификации этот случай — классический пример.

Альдрованди успел издать только пять томов —



Скелет птицы и скелет человека с отмеченными одинаковыми частями (Белон, 1564).

так хороши, что ни Артеди, ни Линней не смогли прибавить к ним что-либо новое. Любопытны главы общего содержания. Здесь говорится, между прочим, о том, что есть «рыбы», живущие в воде только временно, а потому и обладающие рядом особенностей строения; к числу таких «рыб» отнесены раки и земноводные.

Ронделэ считает баснями рассказы о «морском монахе», но верит, что рыба-прилипало может, присасываясь, останавливать корабли. Как и Белон, он называет китообразными совсем не китов, — для Ронделэ всякая большая рыба «китообразна». Морского конька он отнес к червям.

Пьер Белон (P. Belon, 1518—1564) был орнитологом и ихтиологом. Пользуясь поддержкой кардинала де Турнона, он много



«Морская собака», тюлень (французское описание путешествия, XVI век).

Белоновская «Орнитология»¹⁴ интересна тем, что автор приводит много анатомических сведений, — он вскрыл около 200 птиц. Есть и сравнительно-анатомические данные, есть даже скелеты человека и птицы, причем гомологичные части помечены одинаковыми буквами. Но ни почек, ни мочевого пузыря у птиц, по Белону, нет, есть лишь «части соответственного вида». Есть группировки: береговые птицы, хищники, певчие и т. п. «Ихтиология» Белона — обычная «ихтиология» тех времен, в нее вошли все водные животные. Книга разделена на две части — рыбы «с кровью» и рыбы «бескровные», т. е. беспозвоночные также именуются рыбами. Рыбы делятся на китообразных живородящих, китообразных яйцекладущих. К первым отнесены акулы, скаты, дельфин, ко вторым — остальные рыбы, но настоящих китов не приведено. Зато есть тюлень и гиппопотам. Рыбами же значатся бобр, выдра, крокодил, лягушка и даже хамелеон, что уже совсем непонятно. Морская игла и морской конек не рыбы, — это «отбросы моря». Среди раздела «рыбы без крови» — головоногие, раки, морские звезды, актинии.

Ипполит Сальвиани (H. Salviani, 1514—1573), врач и натуралист, изучал только рыб и написал книгу «История водяных животных»¹⁵, для напечатания которой устроил в своем доме типографию. Сальвиани описал всего 92 вида рыб и сделал немало ошибок, но он снабдил книгу такими прекрасными рисунками, что она трижды переиздавалась и сыграла немалую роль в истории развития ихтиологии.

Англичанин Моуфет (Th. Moufet, 1550—1604) изучал специально насекомых (ср. стр. 209). Ботаник Клузий, он же Леклюз (Ch. de Lecluse, 1526—1609), напечатал сочинение о тропических животных, приводя описания дронга, додо, казуара, саланганы, пингвина, ламантина, ленивца, броненосца, колибри и др., а из морских животных — мечехвоста, мадрепор, торгоний, оригинальных тропических рыб.

Известны и работы, посвященные отдельным животным. Так, голландец Тульп (Tulpius) дал описание оранга и довольно точную гравюру его, смешав эту обезьяну все же с шимпанзе, в те времена уже привезенным в Голландию. Он же дал изображение черепа нарвала, выяснив тем и природу загадочного зуба нарвала: его долгое время принимали за рог сказочного единорога, про которого еще Альберт Великий рассказывал, что он может своим рогом проткнуть корабль. Гиллиус опубликовал кое-какие сведения о внутреннем строении слона, приравняв почему-то бивни слона к рогам.

путешествовал, посетил Грецию, Палестину, Аравию, Египет, Турцию, Румынию, Сирию, побывал в Италии, Англии и Германии; собрал большие материалы по зоологии, но разработать их полностью ему не удалось, он был убит бандитами (1564) в Булонском лесу (тогда окрестности Парижа). Белон успел издать «Естественную историю птиц», «Ихтиологию», а также отрывки из своих путевых заметок.

Немало новинок доставляли и путешественники. Открытие Америки привлекло туда достаточное количество авантюристов всех сортов, искавших золота и другой добычи; ехали в Америку и католические монахи, везде и всюду искавшие «новых душ». На восток, особенно к Большим Зондским островам, тянулись голландцы. Капитал рос, и торговцы начинали искать если не рынков, то мест для добычи новых видов сырья, особенно же драгоценностей, пряностей, дорогих сортов дерева, слоновой кости. Корабль за кораблем уходили в море, и многие из них доставляли интересные новинки для натуралистов. Миссионеры, а кое-где и правительственные чиновники, кто от скуки, кто из любознательности, изучали местные растения, животных и составляли описания природы той или иной страны. Так появился ряд описаний некоторых местностей Америки, обеих Индий (причем иногда их так путали, что трудно разобраться, о какой Индии идет речь), побережий Африки, восточной Азии.

Фердинанд д'Овиедо (Ferd. d'Oviedo y Valdez, род. 1478) провел ряд лет на Гаити и описал природу Вест-Индии (1535). Жозеф Акоста (Josef Acosta, 1539—1600), иезуит, побывал в Перу и умер в Испании ректором Саламанкского университета. Он описал природу «Индии», т. е. совсем не Индии (1509). Проспер Альпини (Prosper Alpini, 1553—1617), врач и ботаник, провел много лет в Египте и написал несколько книг о природе северной Африки. Герберштейн (ср. стр. 246), дважды ездивший в загадочную тогда страну Московию, в описании своего путешествия рассказал, между прочим, о зубре (первое описание со времен Аристотеля) и доживавшем свои последние дни диком быке-туре. Были и еще путешественники, и сведения о иностранных животных накапливались с большой быстротой.

На рубеже двух веков — XVI и XVII — англичанин Фрэнсис Бэкон (Francis Bacon, 1561—1626), человек стольких талантов и возможностей, что многие считали его заодно и автором всех сочинений, «приписываемых» Вильяму Шекспиру, актеру и величайшему драматургу.

Бэкон — сторонник и проповедник индуктивного метода, враг схоластики и дедукции. Эксперимент — вот на чем строится наука, опыт и наблюдение — источник познания. Об этом же говорил и писал в свое время другой Бэкон — Рожер, но тот и писал меньше, и время было далеко не то, и его слова прошли незамеченными, вся слава досталась Фрэнсису. Философия Ф. Бэкона полна противоречий. Иначе и вряд ли могло быть: она соответствовала периоду первоначального накопления капитала в Англии, отвечала потребностям восходящего, но еще не восшедшего класса — буржуазии и, конечно, отражала все противоречия столь переходной эпохи, как конец XVI и начало XVII в. в Англии.

«НИЧЕГО В СЛОВАХ»

В XVII в. произошли события, оказавшие большое влияние на развитие науки вообще, зоологии в частности. Одно из таких событий — возникновение «академий» и научных обществ.

Академии были и в древней Греции, но там так назывались просто своеобразные школы. В Италии на протяжении XV и XVI вв. насчиты-

валось около 200 «академий» — небольших кружков преимущественно литераторов. Эти кружки организовывались так же быстро, как и распадались, но некоторые из них оказались довольно прочными. Таков был кружок, выросший в «академию отрубей» (или «отсевков»), во Флоренции в 1582 г. Склонность к символам и эмблемам, унаследованная от средневековых магов и шарлатанов, сохранилась и в этих новаторских предприятиях. Академия «отрубей» — это нечто от муки и мельницы. И вот ее герб — решето, в зале заседаний вместо кресел — мешки, перед трибуной президента — лестница из жерновов, а сами академики уподоблены мельникам — они отсеивают, отделяют муку от отрубей.

В 1590 г. была основана в Риме знаменитая «академия рысей» (*Accademia dei Lincei*), объединившая многих натуралистов, одно время было распавшаяся, но в 1603 г. снова «воскресшая» и дожившая до наших дней. «Рысь», конечно, символ: необычайная проницательность рыси фигурирует во многих баснях. Рысь — хорошая эмблема для учреждения, поставившего своей задачей, между прочим, и проникновение в тайны природы.

Во Флоренции в 1657 г. открылась «академия опыта» (*Accademia del Cimento*), второе по времени естественно-историческое научное общество («Академия тайн природы», *Accademia Naturae secretorum*, основанная в Неаполе Ж. Б. Портой еще в 1560 г., просуществовала несколько лет; она и была первым естественно-историческим обществом). Ее основал кардинал Леопольд Медичи, увлекавшийся физикой, а во главе ее стоял Торричелли. В Германии в 1652 г. городской врач г. Швейнфурта, Иоганн Бауш, в компании с тремя другими городскими врачами основал «академию курьезов природы». Переменив ряд городов, — из Швейнфурта в Баварии она перебралась в Бреслау, потом в Нюрнберг, Бонн, — эта академия изменила и свое название. В 1677 г. ее взял под свое покровительство король Леопольд, король Карл VII покровительствовал ей позже, и академия превратилась в конце концов в «Естественно-историческую академию Леопольда и Карла». Эта академия начала уже в 1670 г. публиковать свои труды, вначале под несколько странным названием «Эфемериды».

Как правило, первые академии возникли из частных кружков ученых. Собирались несколько человек, толковали, спорили, рос кружок, росло и его общественное значение. Наступал момент, и властям приходилось решать вопрос, что делать с кружком. Разогнать или узаконить? Разогнать — соберутся в другом месте. Узаконить... Выход был найден: превратить частный кружок в «королевский». Так из частных кружков, нередко если и не совсем антиправительственных, то все же достаточно опасных своим вольномыслием, выросли учреждения «королевской науки»: вольнодумец, надев академический мундир, обычно быстро становился «верноподданным».

Из частного кружка, просуществовавшего около 20 лет, возникла и единственная в мире академия, не носящая названия «академии», — Королевское общество в Лондоне (*Royal Society of London*). Пятидесятые годы XVII в. в Англии — Карл I, Кромвель, гражданская война и смуты, борьба протестантов с католиками, наступление буржуазии на феодализм. Ученые пытались в разговорах и спорах хоть на час уйти от жизни, требовавшей от них ответа на вопрос — «с кем ты?». В Лондоне стало слишком

беспокойно, — кружок перебрался в Оксфорд. Он назывался кружком «невидимых», и правда, найти его было не так просто. Только после реставрации, при Карле II, кружок вернулся в столицу и вскоре превратился в Королевское общество (1645). Девиз общества — «Ничего в словах», т. е. словам нет веры. Это были слова Ф. Бэкона, в свое время немало писавшего о значении опыта в исследовании. Одна из целей общества — борьба с суевериями, проверка наследства средневековья. И в заседаниях общества, попеременно с докладами о природе комет, спутниках Юпитера, шлифовании стекол для телескопов (это было время увлечения астрономией), кровообращении, обсуждали такие темы, как отравленные кинжалы, симпатическое лечение, ставили опыты по проверке ряда «заговоров» и всяких фокусов волшебников и чародеев. Издания общества — «Философские труды» — сделались прибежищем иностранных ученых, лишенных возможности опубликовать свои работы на родине.

В 1666 г. министр финансов и государственный секретарь Франции Жан Кольбер открыл Французскую академию наук, причем часть академиков выписал из Италии. Открой он ее на 20 лет раньше, и иезуит Мерсенн был бы по крайней мере почетным членом этой академии. Вокруг Мерсенна собирался тот кружок ученых, который потом превратился в академию (условно, так как в число академиков попали далеко не все они); он, верный сын церкви, нашел хороший способ быть «в курсе дел». Той же линии держался и иезуит Шотт в Германии, также устроивший кружок ученых (будущая академия) и также взявший на себя столь «неблагодарный труд», как обязанности секретаря и всю переписку по делам кружка. Шоттовский кружок в 1700 г. превратился в Берлинскую академию наук, основанную Фридрихом I. Первым директором этой академии был знаменитый Лейбниц. По советам Лейбница, вскоре появились академии в Вене, Дрездене, Санкт-Петербурге (1724—1725). Каждая страна хотела теперь «свою» академию, — этого требовал «хороший тон», — и в некоторых странах оказалось даже по несколько академий.

Ученые наконец-то объединились, они могли обмениваться опытом, могли дискутировать. И самое главное — академии издавали свои «труды», периодические публикации. Небольшая по объему работа не залеживалась в столе, теперь ученый мог познакомить мир со своим еще далеко не законченным исследованием в «предварительном сообщении». Темпы ускорились, и это тотчас же дало свои результаты, — наука шагала вперед. Конечно, она не помчалась с места карьером, нужен был разбег.

Число путешествий росло и росло: Европа искала рынков, ее неудержимо влекли к себе богатства вновь открытых стран, флаги Испании и Голландии мелькали во всех морях и океанах, торговые компании захватывали земли, не уступавшие по площади королевствам. Каждый год приносил новинки для зоологов.

Принц Нассау-Зигенский организовал в 1637 г. экспедицию в Южную Америку. Он не затратил своих денег (да и были ли они у него, мелкого властителя?), их дали торговцы — всемогущая голландская Индийская компания. Принц отправился в сопровождении двух врачей (они же натуралисты), голландца Вильгельма Пивона и немца Георга Марграфа (1610—1644). Эта пара врачей-натуралистов не теряла времени зря: были собраны ботанические и зоологические коллекции,

были заполнены сотни страниц дневников. Пизон и Марграф описали природу северной Бразилии и познакомили Европу с морской свинкой, ламой, двутрубкой. И уже тогда было замечено, что животные Нового Света, несмотря на свое несомненное родство с животными Старого Света, заметно от них отличаются.

Ряд животных из Ост-Индии описал Якобус Бонтиус (J. Bon-tius, ум. 1631), а в конце века, в 1700 г., Вильям Дампьер (Guill. Dampier, род. 1652), сделавший три кругосветных плавания, открыл на западном берегу Австралии кенгуру. Впрочем, это открытие прошло незамеченным и забылось настолько, что через 70 лет кенгуру было «открыто» снова: его открыли во время первого путешествия Джемса Кука натуралисты-путешественники, англичанин Джозеф Банкс (J. Banks, 1743—1820), сделавший позже блестящую карьеру и всего 35 лет от роду оказавшийся в президентском кресле Королевского общества, и швед Соландер (Dan. Solander, 1736—1781), ученик Линнея.

Конечно, были и еще путешествия, было описано и еще сколько-то, когда, правда, новых, когда известных, но позабытых животных; путешественники плавали в дальние края и привозили «диговинки», а зоологи эти диговинки изучали — каждый занимался своим делом, и было бы слишком скучно перечислять все, что они понаписали в эту очередную сотню лет. Можно только сказать: хотя в те времена нового и было неизмеримо больше, чем в наши дни, но, пожалуй, за всю сотню лет не описали столько новых видов животных, сколько теперь описывают в 2—3 года. Это не означает, конечно, что в те годы природа была скупа, а теперь вдруг расщедрилась и принялась осыпать нас новыми видами. Дело куда проще: не было системы, не было регистрации, а главное — не было еще и самого понятия о виде. К тому же внимание было обращено почти исключительно на более крупных животных.

Наряду с более или менее точными описаниями продолжали появляться и всякие рассказы. В 1633 г. Олаус Варниус написал целую книгу о том, как пеструшки-лемминги рождаются в облаках и оттуда с грозой падают на землю. Впрочем, сказки о самозарождении дожили до XIX в. Стоит ли удивляться пеструшке, родившейся в грозовом облаке в XVII в.?

Врач и натуралист Иоганн Джонстон (J. Jonston, 1603—1675) издал в 1650 г. энциклопедию-сводку по зоологии¹⁶, мало чем отличающуюся от сводки Альдрованди. Эта сводка замечательна одним, — она была последней энциклопедией такого сорта. Правда, была и еще одна сводка, но уже особого порядка: знаменитый ориенталист Самуэль Бохарт (S. Bochart, 1599—1667) издал описание всех животных, упоминаемых в Библии.

Можно подумать, что зоология не сделала заметных успехов в XVII в. Это так и не так. Писать «энциклопедии»... Зоологи еще не успели как следует освоить и проверить сводки Геснера, Альдрованди и другие, да новые сводки были бы только пересказом старых. Описания новых видов... Разбираться в создавшемся хаосе форм становилось все труднее и труднее. Алфавит хорош для справок, когда знаешь, что искать. А как и где искать в нем неизвестное? Век «энциклопедий» умер, новый век — век системы — еще не наступил. Зоология словно копила силы для будущего

прыжка, но она не спала. XVII в. в зоологии — время увлечения анатомией, время рождения микрзоологии. Этими исследованиями и были заняты наиболее крупные фигуры зоологического горизонта XVII в.

Когда говорят «анатомия», многие морщатся. Это не брезгливость, а хуже, — скука. Анатомия... Вспоминаются годы студенчества, кости скелета, всякие «кristы» и «форамены» и прочие огорчения остеологии; вспоминаются похожие на копченую медвежатину препараты мышц, противный и удивительно въедливый запах анатомического театра, зубрежка сотен названий. Но «учить анатомию» и быть анатомом-исследователем — совершенно разные вещи. Анатом-исследователь, зоотом, как называют зоолога-

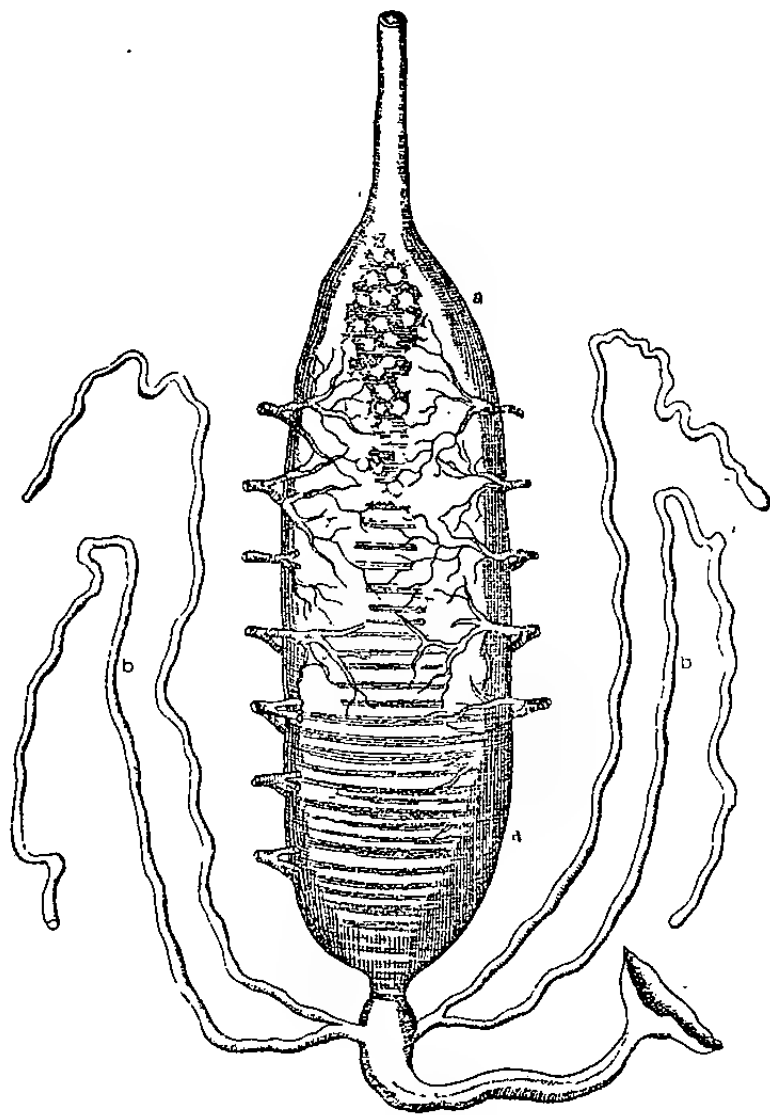
анатома, он тот же путешественник в чужих землях: каждое движение скальпеля открывает его глазам новое и новое, и смена «пейзажей» в ванночке с препаратом идет куда быстрее, чем где-то в горах или джунглях. Зоологу хочется открытий, — пожалуйста, они ждут не дождутся. Хватай любое насекомое (только не черного таракана, он кое-как изучен), рачка, улитку, — и открытия не замедлят. Незачем тащиться за тридевять земель в поисках новых видов, незачем упрашивать путешественников — «милый, привези мне...». Кто хочет открытий, пусть возьмет в руки скальпель и пинцет! Так можно сказать сегодня, а триста лет назад внутреннее строение даже большинства крупных животных было неизвестно. Исследователь, раз отправившийся в «путешествие внутри гусеницы», на всю жизнь решал свою судьбу: он становился неизлечимым «бродягой».

Впрочем, нередко увлечение анатомией было только попыткой подойти этим путем к разрешению вопросов общего характера. Так случилось с знаменитым Сваммердамом, которого обыкновенно называют зоотомом, хотя по существу анатомия для него была только средством, целью же стояло — история развития.

Ян (Иоганн) Сваммердам (J. Swammerdam) родился 12 февраля 1637 г. Его отец, аптекарь в Амстердаме, был коллекционером —



Ян Сваммердам (1637—1685).



Кишечник личинки:

a, a — желудок с трахеями на его поверхности;
b, b — «слепые кишки» (мальпигиевы сосуды).
(Сваммердам, 1738.)

у него дома имелся целый музей, «кунсткамера» по-тогдашнему. Мальчик вырос среди коллекций, и, конечно, из желания отца сделать сына пастором ничего не вышло. Пришлось помириться на врача, тоже очень почтенной профессии.

Сваммердам поступил в Лейденский университет. Здесь он подружился с полезными ему людьми, в том числе с анатомом Стенсеном (N. Stensen, он же N. Stenon, 1638—1687) и Де-Граафом (R. De-Graaf, 1641—1673). Тогда Де-Грааф еще не пользовался особой известностью, но позже он прославился, — открыл так называемые «граафовы пузырьки» в яичнике млекопитающих. Знакомство привело к определенным последствиям: Ян увлекся потрошением разнообразных животных. В 1667 г. Сваммердам защитил докторскую диссертацию, но, увлеченный анатомией, совсем не искал практики, сидел без гроша и

тем очень сердил своего отца, человека весьма практичного.

Постоянные ссоры с отцом, спор с уже успевшим прославиться Де-Граафом, обрушившимся на Сваммердама за его работу о женских половых органах, изданную Королевским обществом в Лондоне, не могли улучшить настроения почти голодавшего исследователя. И, как на грех, в это время ему подвернулась под руку книжонка знаменитой прорицательницы Антуанеты де-Буриньон, возвещавшей, что на днях произойдет «второе пришествие» и Мессия воцарится на тысячу лет. Сваммердам и раньше был религиозен, а теперь все перевернулось в его бедной голове.

— Суета сует все это, — вздыхал он с утра до вечера, но все же присаживался к столу и начинал вскрывать очередное насекомое.

Так попеременно с унынием, оханьем и поисками денег шла работа. Он нередко работал на открытом воздухе, на самом ярком свете. Увеличительные стекла не нравились исследователю; он уверял, что свои глаза и удобнее и надежнее. Пестрой чередой сменялись объекты: пчелы, скорпионы, жуки, гусеницы, многоножки, поденки, отшельник, дафнии, каракатица (он назвал ее «испанской морской кошкой»), морской червь «афродита» («бархатная морская улитка») и многое другое.

Наконец Сваммердам приступил к главному: начал писать книгу, которую решил назвать «Библия природы». Здесь были не только анатомия,

кое-какие наблюдения над развитием насекомых и других беспозвоночных, описание жизни пчелы. Главной целью книги было показать, что окончательная форма организма развивается из простейшей его формы. Анатомия была только средством для достижения этой цели, и хотя Сваммердам обладал огромным опытом анатома, он не смог пойти дальше наивного антропоморфизма. Изучение тех же насекомых для него сводилось к отыскиванию у них органов, имеющих у позвоночных и человека. Найдя у насекомых дыхательные трубочки, он назвал их легочными трубочками, брюшную нервную цепочку — спинным мозгом, хотя и видел, что лежит этот «мозг» совсем не на спинной стороне. Правда, сравнивая, он имеет в виду преимущественно только функции органов, гомология и все с ней связанное его не интересуют совсем.

Противник теории самопроизвольного зарождения, Сваммердам был убежден, что все животные развиваются из яйца. Но он представлял себе это яйцо и все последующее по-особенному. Когда-то давно он показал заезжему герцогу фокус: бабочка, «спрятанная» в гусенице. Этот фокус — основа теории Сваммердама.

Все развивается по одним и тем же законам: развитие заключается в разворачивании уже имеющихся признаков. Такова схема его рассуждений. И вот начинаются примеры. В яйце спрятан зародыш, его не видно, он прозрачен, но он там имеется. В зародыше яйца насекомого спрятана гусеница, в гусенице спрятана куколка, а в куколке — бабочка. Увидеть в куколке бабочку можно, можно разыскать и в гусенице зачатки органов бабочки, и Сваммердам видел это собственными глазами.

Безногий головастик похож на гусеницу, головастик с ногами — куколка. Человек — та же история: безногий зародыш человека соответствует «червячку», зародыш с ногами — куколке. Даже растения не являются исключением: семя соответствует яйцу, росток — червяку, почка цветка — куколке, а распустившийся цветок — взрослому насекомому.

Все стадии развития вложены одна в другую, никакого «превращения» не существует, развитие состоит лишь в росте и разворачивании частей, только скрытых под наружной оболочкой.

Эта замечательная теория, названная немного позже «теорией вложения» (проще назвать ее «теорией матрешек» — деревянных куколок, вложенных одна в другую), не утратила своего значения и в XX в. Правда, автором ее является уже не Сваммердам, а немец Август Вейсман (A. Weismann, 1834—1914, ср. стр. 176), и, конечно, вейсмановская теория не столь наивна и груба, как сваммердамовская: ведь Сваммердам даже не знал о существовании клетки, Вейсман же был знаком и с хромосомами. Перенеся «центр тяжести» на зерна хроматина и даже более мелкие частицы, Вейсман создал свою знаменитую теорию «зародышевой плазмы». «Биофоры» (которых никто никогда не видел) соединяются в «детерминанты» (их тоже никто не видел), а эти определяют все, даже самые мельчайшие наследственные свойства организма, вплоть до родинок. Развитие организма заключается в том, что из зародышевой плазмы выделяются, группа за группой, детерминанты и обуславливают своим присутствием появление той или иной особенности в строении. Зародышевая плазма содержится преимущественно в половых клетках, и она-то передает по наследству, при последовательных делениях клеток зародыша, все свойства,

поровну от отца и матери. Клетки тела и половые клетки — принципиально различны: клетки тела смертны, половые клетки, носительницы зародышевой плазмы, потенциально бессмертны. Половые клетки переносят из поколения в поколение унаследованную зародышевую плазму, в них — и только в них — заключены все будущие поколения. Как и в теории вложения (иначе преформации), все развитие сводится к развертыванию «наличного материала», но макроскопичный «зародыш» XVII в. заменен ультрамикроскопичными «детерминантами» XX в. Сваммердам мог бы гордиться собой: он, простоватый и в сущности полуобразованный человек, создал теорию, мало уступающую теории знаменитого немца-профессора.

Теория «матрешек» сводилась к тому, что во время развития животного (растения) не возникает ничего нового, все уже предобразовано в зародыше, новообразований не бывает. Она прекрасно отвечала господствующей философии того времени — философии Декарта, и она же великолепно иллюстрировала учение церкви. Декарт и его последователи (картезианцы) считали вселенную механизмом, а жизнь — частным случаем этой грандиозной и сложнейшей машины-вселенной. Организмы только машины, и они не могут, не должны быть иными: созданные в вполне законченном виде при сотворении мира, эти организмы-машины лишены способности к каким-либо качественным новообразованиям. Если Декарт только «говорил», то Сваммердам дал его словам блестящее подтверждение, а вскоре использовал работы Сваммердама и Лейбниц. Подкрепленная авторитетом Лейбница, теория преформации, предобразования (или, как ее называли, «теория эволюции», разворачивания) начала быстро развиваться, совершенствоваться и позже разделила ученых на два лагеря — преформистов и эпигенетиков.

Закончив книгу, Сваммердам совсем заболел. Мистика полусумасшедшей Буриньон дала хорошие всходы в его утомленном мозгу.

— Страдание предшествует радости, и смерть есть преддверие жизни. Посмотрите на жука-носорога. Ведь жук есть слинявшая и выросшая куколка, а куколка — слинявшая и выросшая личинка. Червь-личинка влачит жалкую жизнь в земле, в гниющем растительном мусоре, куколка не шевелится, она как бы мертва. И вот из нее выходит красавец жук. Он должен был пройти через жалкую жизнь личинки и через смерть куколки, иначе он не достиг бы своего великолетия. Так и мы...

Вот какие разговоры вел он с своими немногими друзьями. Что могли ответить друзья этому человеку, вообразившему себя, очевидно, куколкой и упорно желавшему превратиться в мотылька?

Угрызения совести становились все сильнее, Сваммердам упрекал себя в гордости, он не мог простить себе, что назвал книгу «Библия природы»: как осмелился он на подмен великих мыслей пророков суетными рассуждениями о жуках и мотыльках? Он пытался найти и уничтожить рукопись, но не смог сделать это, она была в надежном месте. Наконец, в 1685 г. он умер от водянки.

«Библия природы» не сразу увидела свет. Хранивший рукопись Сваммердама богатый и знатный француз Тевено отдал ее переводчику: она была написана на голландском языке. Пока рукопись переводили, ее украли, а потом продали. Наконец увесистый сверток попал в руки Бургава. Он купил рукопись у французского анатома Дювернье за полторы тысячи

гульденов. Через пятьдесят лет после смерти Сваммердама его «Библия природы» была издана¹⁷.

Сваммердам не был систематиком, но в «Библии природы» он сделал попытку классификации насекомых: разделил их, на основе истории развития, на четыре класса. К первому классу отнесены формы, не имеющие крыльев, но вылупляющиеся из яйца со всеми конечностями. Эти формы всегда бескрылы, и Сваммердам приравнивал их по степени развития к куколке крылатых насекомых. Пауки, клещи, мокрицы и другие рачки, вши и блохи, скорпионы, многоножки, даже улитки — вот состав этого класса. Насекомые с крыльями, но без стадии куколки, вошли в состав второго класса. Это стрекозы, поденки, прямокрылые, богомолы, тараканы, уховертки, клопы, тли, т. е. насекомые с неполным превращением. К третьему классу отнесены насекомые с полным превращением, кроме мух. Четвертый класс — насекомые с полным превращением, но с окруженной несброшенной личиночной кожицей куколкой, т. е. насекомые с ложным коконом. Мухи — вот истинные представители этого класса, но Сваммердам прибавил сюда и еще кое-кого. Орехотворки развиваются в галлах, их куколка помещается внутри галла; личинки наездников паразитируют внутри других насекомых, их куколка часто помещается внутри хозяина. Что общего между личиночной кожицей и галлом или телом гусеницы? Но Сваммердам обобщил эти явления, и наездники, орехотворки и т. п. попали в четвертый класс. Второй и третий классы Сваммердама вполне естественны (в составе есть мелкие промахи), четвертый класс испорчен добавлениями, первый — смесь различных групп членистоногих, отчасти даже иных животных.

Сваммердам — первая попытка применить особенности развития к построению системы, и, несмотря на все недостатки, его система — большой шаг вперед.

Имя итальянца Мальпиги слышали все, соприкасающиеся с анатомией и физиологией растений и животных, хотя кое-кто из них, конечно, и не знает, что это «тот самый Мальпиги». Мальпигиевы сосуды насекомых, мальпигиевы клубочки почек, мальпигиевы тельца селезенки, мальпигиев слой эпидермиса позвоночных, мальпигиевы клетки кожуры семян — все это названо в честь Мальпиги, и все эти «мальпигиевы» открыты им.



М. Мальпиги (1628—1694).

Марчелло Мальпиги (M. Malpighi) родился 10 марта 1628 г. Учился в Болонье, здесь же в 1653 г. получил степень доктора медицины. Он читал лекции и жил в разных городах, но предпочитал Болонью, а потому перечень городов и выглядит так: Болонья, Пиза, Болонья, Мессина, Болонья. Наконец, в 1691 г. он очутился в Риме, в должности лейб-медика папы Иннокентия XII. Умер 29 ноября 1694 г. от кровоизлияния в мозг. Противник авторитетов, сторонник новшеств и сам большой новатор, Мальпиги имел кучу врагов среди врачей-галенистов, ненавидевших новшества и видевших только один свет в окошке — «учитель сказал». Немало хлопот причиняла ему многочисленная родня, а заодно семейные враги и зложелатели. Вся жизнь Мальпиги — клубок ссор, тяжб, доносов и прочей «склоки», доходившей даже до бандитских нападений на него и его дом. Нужно удивляться, как это он смог столько сделать, как смог вообще работать в таких условиях.

А работал Мальпиги много и притом разносторонне: по анатомии, эмбриологии, ботанике, даже минералогии. Врач по профессии, он был натуралистом по склонностям, а потому, будучи ученым медиком, в историю вошел как натуралист. Ряд работ Мальпиги нужно бы отнести к области гистологии, но гистологом его никак не назовешь: ведь он представления не имел ни о клетке, ни о тканях. Правда, он видел и даже изобразил «мешочки», найденные им у растений, но не понял их значения. Смотри на клетки, он не видел этих самых клеток.

Микроскоп занимал видное место на рабочем столе Мальпиги. Он не фыркал на этот прибор, как простоватый Сваммердам, но и не совал под его стекла все, что подвернется под руку, как это делали многие микроскописты тех времен. Плоховатые линзы не позволили Мальпиги разглядеть толком многое, а потому он и не разобрался с теми же «мешочками».

Перечислять все работы Мальпиги нет смысла: голый перечень ничего не скажет, «аннотация» заняла бы много страниц. Анатомия тутового шелкопряда¹⁸ — первая по времени обстоятельная анатомическая монография членистоногого (работы Сваммердама были опубликованы позже). Мальпиги взялся за тутового шелкопряда по предложению Королевского общества в Лондоне, и он привел в изумление англичан тонкостью своей работы. Трахеи, многокамерный спинной сосуд, нервная система, шелкоотделительные железы, половой аппарат, изменения пищеварительной и нервной системы при метаморфозе — чего только нет в этом исследовании. Англичане пришли в восторг, избрали Мальпиги в действительные члены Королевского общества и повесили его портрет на видном месте в зале Общества. Нужно сознаться, они хотели не только почтить ученого, была и вторая цель — расшевелить примером Мальпиги своих исследователей, работавших лениво.

Вторая большая работа Мальпиги — о развитии цыпленка в яйце. По часам записаны все стадии развития куриного яйца с момента откладки до вылупления цыпленка. В этой работе Мальпиги перещеголял всех своих предшественников, имевших дело с куриными яйцами, — Койтера, Фабриция Аквапенденте и самого Вильяма Гарвея.

Итальянский же врач Марк Аврелий Северино (M. A. Severinus, 1580—1656) описал в своем зоотомическом сочинении строение

около 80 крупных животных, преимущественно млекопитающих, причем сравнивал между собой строение различных животных, разыскивая общие признаки. Он отвел в своем сочинении самостоятельное место зоотомии, хотя и видел главную пользу этой науки только в применении ее к медицине: смотрел глазами врача. Ряд анатомических исследований опубликовал английский натуралист, врач королевы Анны, Мартин Листер (M. Lister, 1638—1711), особенно увлекавшийся науками и моллюсками и написавший о них несколько книг.

Но все эти исследования были только анатомией, зоотомией. Сравнительной анатомии еще не было, еще не умели связывать, не умели обобщать, научились только различать. Были уже хорошие «закройщики», но «портные» еще не появились.

Чуть ли не все натуралисты XVII в. были врачами, а потому нет ничего удивительного в том, что и Франческо Реди (F. Redi, 1626—1697) тоже был врачом, придворным врачом тосканских герцогов. Занимаясь немножко поэзией и лингвистикой с грамматикой, он большую часть своего свободного времени отдавал зоологии.

Реди интересовался насекомыми, но особенно его занимали мухи. Про мух упорно держался слух, что они не откладывают яиц, а зарождаются в виде червячков в навозе, гнилом мясе и тому подобных вещах. Реди не был особенно критически настроен к басням в этом роде, но муха его почему-то смутила. Однажды он случайно заметил, что мясо сгнило, но мушиных личинок в нем так и не появилось: мясо лежало в закрытом горшке. Реди проделал ряд опытов с такими горшками, — мясо гнило, личинки не появлялись.

Казалось, все ясно. Нет. Реди был неплохой экспериментатор, но он был еще лучший спорщик. Он хорошо знал, что заяви он — мухи кладут яйца в гнилое мясо, а вовсе не зарождаются из него, и приведи в доказательство свои опыты с закрытыми горшками, ему возразят: горшок был закрыт, в нем не было воздуха. И вот Реди взял несколько глубоких сосудов и положил в них по куску мяса. Часть сосудов обвязал кисеей, часть оставил открытыми. Случилось то, чего ждал наблюдатель. В мясе, прикрытом кисеей, не было ни одного червячка. Там, где кисеи не было, кишели белые червячки — личинки падающих мух. Это был блестящий опыт, блестящий и по своей простоте и по доказательности.

— Мухи не рождаются из гнилого мяса. Черви не заводятся сами собой в падали. Они выводятся из личек, отложенных туда мухами, — вот что заявил Реди при встрече с своими товарищами по флорентийской «Академии опыта». Это был большой удар по теории самозарождения, но, раскрыв тайну червей гнилого мяса, Реди потерпел неудачу с маленькими орехотворками.

На листьях дуба часто встречаются небольшие красивые орешки-галлы. Зеленые вначале, они потом краснеют и выглядят маленькими яблочками, прилипшими к листу. Реди, как и другие исследователи и наблюдатели его времени, быстро узнал, что из галлов выводятся маленькие крылатые насекомые. Мы называем их орехотворками, но ни Реди, ни кто другой тогда еще не знали этого названия, не знали и того, откуда берется в галле-орешке орехотворка. Проследить, как орехотворка откладывает яйца в дубовый лист, не удавалось. Реди натащил к себе горы орешков-

галлов, разложил по банкам, держал их там, и всегда и везде из галлов выходили крошечные насекомые. Связь насекомого с орешком была несомненна. Но какая связь?

Ответ был один: насекомое зародилось в галле, зародилось из галла.

Реди несколько смущало это, но он нашел объяснение: галл дубового листа *живой*, — это часть организма. Никакого самозарождения здесь нет, просто часть орешка-галла превращается в насекомое. Из одного живого организма получается другой, что ж тут особенного? Ведь зарождаются в кишках глисты, разные у разных животных. Так и тут: растения разные, галлы у них разные, вот и насекомые из них получаются разные. Ничто не рождается из неживого, но живое может дать начало другому живому, хотя и непохожему на него. Таков был вывод Реди. Эта «теория» очень напоминала историю с постными гусями¹⁹.

Однако Реди ждала большая неприятность: ему пришлось отказаться от предположения, что орехотворка зарождается из орешка, чем теории «живое от живого» был нанесен большой урон, — очень уж красив был пример с орехотворками.

Мальпиги тоже обратил внимание на дубовые орешки. Привлекли его совсем не орехотворки: он искал в галлах тех «мешочков», которые видел в самых разнообразных частях самых различных растений. Вместо «мешочков» Мальпиги обнаружил в галлах нечто иное: оказалось, что галлы — своего рода «болезнь», а виновник ее — крохотное насекомое с четырьмя прозрачными крылышками.

— Конечно, оно кладет сюда яйца, — решил Мальпиги. — Откуда же иначе возьмется в галле личинка?

Он не стал тратить времени на орехотворку, а поручил заняться выяснением этого вопроса своему ученику А н т о н и о В а л л и с н е р и (Antonio Vallisneri, 1661—1730). Ученик оказался достойным своего учителя: он нашел яички орехотворки и проследил ее развитие.

Валлиснери был противником теории самозарождения и твердил одно: все живое из яйца. Он написал, между прочим, толстую книгу с очень длинным заглавием: *«История размножения человека и животных, вместе с исследованием, совершается ли оно посредством семенных червей или посредством яиц, и с прибавлением еще некоторых писем, редких историй и наблюдений выдающихся людей»* (1739)²⁰, в которой дал сводку всего известного по этим вопросам в его времена. Книга эта — изложение войны между овистами и анималькулистами, т. е. между двумя группами ученых. Овисты, последователи Гарвея и Де-Граафа, видели в яйце материальный зачаток, сперматозоид же («семенной червь») при оплодотворении только дает толчок для развития. Анималькулисты — из них первым был Левенгук — полагали, что зачаток имеется в сперматозоиде, яйцо же служит только для питания сперматозоида и заключенного в нем зародыша.

Узнав, что Реди имеет дело с орехотворками и галлами, Мальпиги заинтересовался результатами наблюдений этого исследователя. К своему огорчению он услышал, что Реди считает орехотворок продуктами самозарождения. Мальпиги очень уважал Реди за его опыты с мухами и тотчас же написал ему о своих наблюдениях, указывая, что орехотворка выводится из яйца, а вовсе не «родится» из мякоти галла.

Опыты Реди с мухами, да и другие его работы, принесли ему славу, а вместе с ней и неприятности. Он слишком смело критиковал все рассказы о самозарождении у насекомых, — разумеется, из мертвого, не из живого же. Он осмелился отнестись недоверчиво даже к библейскому рассказу о пчелах, родившихся из внутренностей *мертвого* льва (будь лев живой, куда ни шло, но мертвый... мог ли это стерпеть Реди?). Он подрывал авторитет самого Аристотеля, которому поклонялись не только светские ученые, но и ученые-монахи с Августином во главе.

— Еретик! Безбожник! — завопили поклонники древних греков. Впрочем, на такие вопли теперь уже мало обращали внимания: Аристотель понемножку терял свой авторитет — его время кончалось.

Самозарождение мух, орехотворок, пчел было очередной позицией, сданной в многовековой войне вокруг теории самозарождения; мыши и лягушки, кроты, змеи, ящерицы, рыбы, птицы, — эти позиции были утрачены ранее. Стойко держался пока только «бастион» с червями-паразитами, а вскоре прибавилась и новая крепость — простейшие животные.

Сваммердам не любил микроскопа, Мальпиги охотно брал его в руки, но пользовался им только в пределах своего очередного исследования. Поглядывал в него и Ф р а н ч е с к о С т е л л у т и, как кажется, первый микроскопист-зоолог. Не был он тайнственным незнакомцем и еще кое для кого из натуралистов XVII в. Но ни для кого из них микроскоп не был «все», никто из них не отдал ему всей своей души.

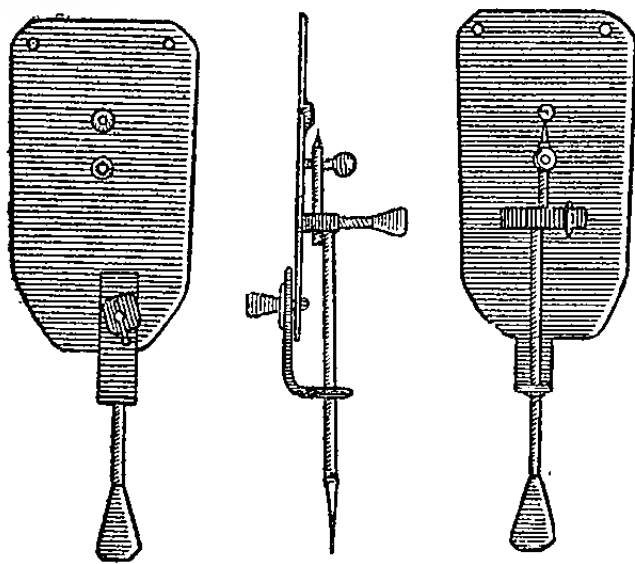
Бедняга Левенгук! Он был верующим человеком, а заповедь «не сотвори себе кумира и всякого подобия...» нарушал ежечасно всю свою долгую жизнь. Он не подозревал этого в простоте душевной, молчал о «смертном грехе» на исповеди и так и умер нераскаянным грешником, всю жизнь поклонявшимся «кумиру». Кумир Левенгука — микроскоп.

Жизнь А н т о н и я Л е в е н г у к а (А. Leeuwenhoek), голландца, так же проста, как и длинна. Он родился в 1632 г. в городе Дельфте, прожил в нем всю жизнь и здесь же умер в 1723 г. Он не был ученым: его профессия — торговля сукнами, позже (с 1660 г.) «хранитель судебной камеры», странная должность, смесь обязанностей привратника, управдома и судебного пристава, еще позже (с 1699 г.) — он жил на пенсию по этой должности.

Заинтересовавшись линзами, Левенгук обучился тонкому искусству шлифовки стекол. Достиг в этом деле редкостного совершенства и научился делать замечательные для тех времен стекла: его линзы были



А. Левенгук (1632—1723).



«Микроскоп» Левенгука.

Слева — вид спереди, посредине — вид сбоку, справа — вид сзади.

безукоризненны и на редкость малы — три миллиметра в диаметре и даже менее.

Искусство шлифовать линзы было известно давно. При раскопках Ниневии нашли плосковыпуклую чечевицу из горного хрусталя, у Нерона был отшлифованный смарагд, заменявший ему лорнет. Сенека упоминает об увеличивающей способности наполненных водой стеклянных шаров. Араб Альгазен (начало XII в.) обратил внимание на увеличивающие свойства плосковыпуклых чечевиц, а Роджер Бэкон немало занимался увеличительными стеклами. Очки были общеизвестны уже в XIII в., а

лупы — в XVI в. Некий Гуфнагель уже в конце XVI в. рассматривал насекомых в лупу, с лупой работал и философ Декарт. Сложную лупу, микроскоп, изобрели голландцы Ганс и Захарий Янсены (1591) — трубу, в полметра длиной. Фонтана в 1646 г. соорудил микроскоп, в основном похожий на современный, а Гук в 1665 г. приладил к нему окуляр.

Левенгуку не нравились все эти микроскопы, а может быть, он и не знал их все толком. Во всяком случае он забраковал микроскоп такого устройства: к горизонтально укрепленной линзе приделан штатив с острием для насаживания объекта. На что пригоден неподвижный штатив? Упрямый голландец сделал микроскоп по-своему: у него было подвижное острие для объектов. Позже Левенгук додумался и до освещения объекта при помощи вогнутого зеркала, т. е. смог рассматривать объекты и при проходящем свете. Шлифуя стекла, делая микроскопы, бракуя и делая их снова, Левенгук составил богатейшую коллекцию: у него было 419 линз (некоторые из горного хрусталя), 247 микроскопов и 172 лупы. Некоторые линзы состояли не из одного, а из нескольких стекол. Двойковыпуклые линзы были сработаны столь мастерски, что при помощи совсем простого сооружения (микроскоп Левенгука — простой микроскоп, т. е. лупа) он достигал увеличения даже в 270 раз. Ни один человек тех времен не обладал такими сильными микроскопами, как этот бывший торговец сукнами.

Вначале Левенгук рассматривал в свои микроскопы все, что подвернется под руку, затем начал увлекаться зоологическими и ботаническими объектами. Он разглядывал чешуйки бабочек, жало пчелы, глаза мух, крылья комара, кусочки кожи, волосы и многое другое. Как-то раз, в поисках за новым объектом, он вздумал посмотреть застоявшуюся воду. Наполнил водой стеклянную трубочку, приладил ее под крохотной линзой, взглянул было и полез за кусочком тончайшей замши, чтобы протереть стеклышко. Наблюдатель не верил своим испытанным глазам: вода кишела крошечными существами.

Через полгода Левенгуку захотелось выяснить, почему перец жжет язык. Он полагал, что микроскоп поможет ему раскрыть эту тайну,

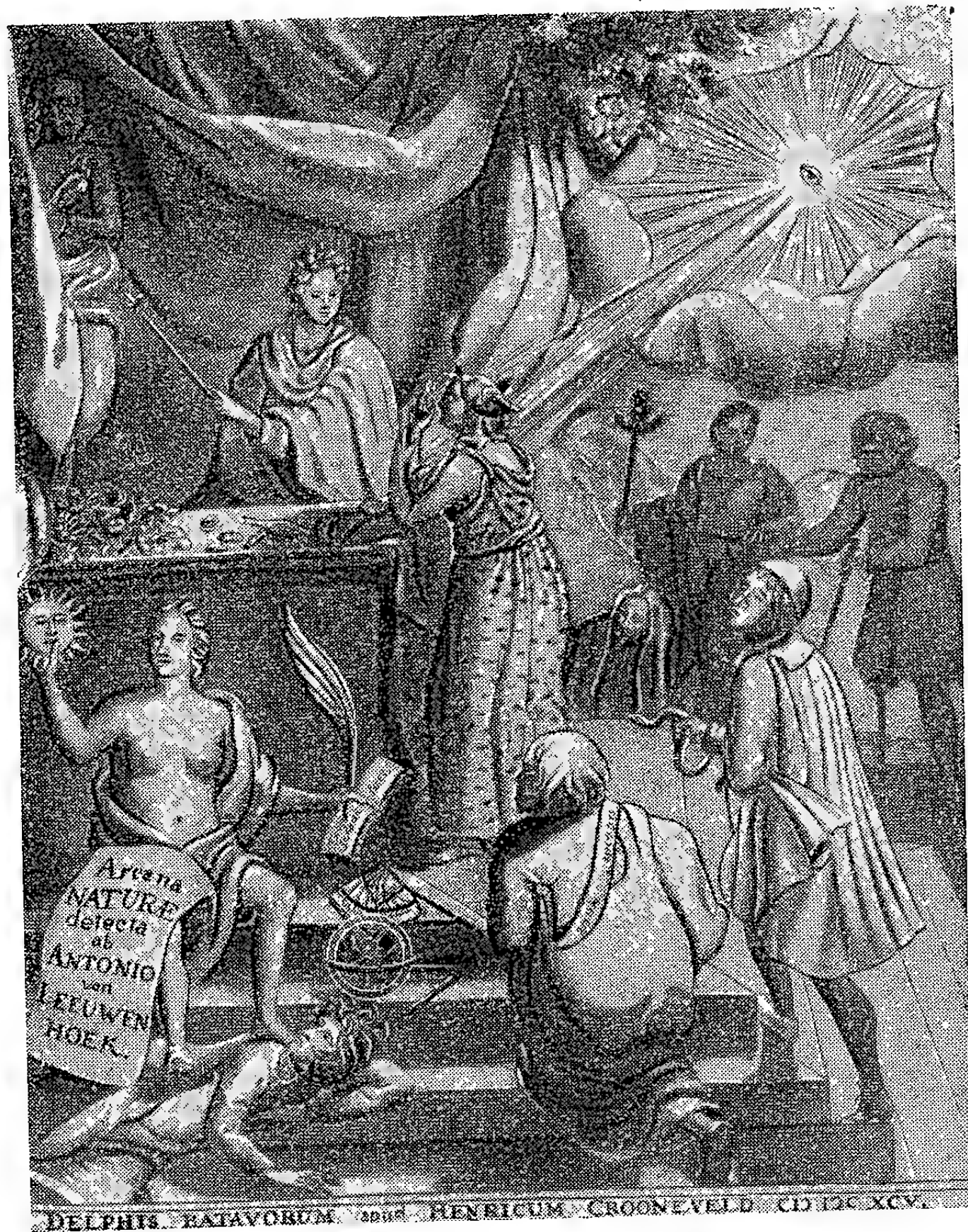
истолок перец и положил его в воду. И вот через несколько дней в перченом настое оказались мириады живых крошек.

Левенгук тех лет был уже не просто любителем, сующим под микроскоп то перо курицы, то волосок, выданный из собственной бороды. Еще в 1673 г. он послал в Королевское общество в Лондоне свое первое «письмо», в котором описывал жало пчелы и многие другие, не менее любопытные «дикушинки». Он слышал кое-что о Лейбнице, уверявшем, что все состоит из монад, мельчайших частиц. Правда, монады, по Лейбницу, как будто бестелесны, и во всяком случае даже в самый лучший микроскоп их не увидишь, но разве мог разбираться в тонкостях монадологии Левенгук, знавший только голландский язык. Сгоряча он решил, что видит монады, и только, просидев с микроскопом несколько дней, выяснил, что это не монады, а какие-то крошечные организмы, похожие на уже виденные им раньше в застоявшейся воде.

Новое «письмо» с рассказом об инфузории (одной из сувоек), найденной им в стоячей воде, было отправлено в Лондон. Письмо прочитали, и ему не поверили: никто из англичан-микроскопистов не смог увидеть в свои плохонькие микроскопы описанных Левенгуком крошек. Уже порешили было, что голландец-любитель ошибся (другие уверяли, что он обманщик), как в заседании 15 ноября 1677 г. президент Королевского общества Роберт Гук заявил, что ему наконец-то удалось обзавестись наилучшим микроскопом и что при помощи этого микроскопа он разглядел в перченом настое множество мельчайших существ, живых и сложно устроенных. Впечатление от такого заявления было столь велико, что чинные ученые устроили настоящую толкучку возле гуковского микроскопа, — всякому хотелось скорее увидеть новый мир. Не забывайте, что девиз общества был «Не верь словам», а потому Гук — президентское звание обязывало — явился на заседание с микроскопом, чтобы быть верным девизу и «показать на деле». Составили особый протокол, и его подписали Гук, Неэмия Грю (знаменитый ботаник и микроскопист тех времен) и другие не менее почтенные лица. Факт существования микроскопически малых существ был установлен твердо: подписи протокола ученых англичан были тому достаточной порукой, — в те далекие времена подпись англичанина еще была надежна.

Левенгук, упрямый до безрассудства и любознательный, как сто тысяч присяжных сплетниц, увлекся крошками-организмами до того, что стал их разыскивать всюду, и открыл много видов инфузорий, жгутиковых и других простейших. Он наблюдал и описал коловраток, нашел бактерий в зубном налете, видел клетки дрожжей, хотя и не посчитал их за живые существа. Открыл кровяные тельца. Ему первому довелось любоваться передвижением крови: он увидел его в хвосте головастика. И наконец, при участии «ученейшего мужа» Гамма (попросту студента), открыл сперматозоиды человека²¹.

Разыскав сперматозоиды — он называл их «зверьками» — у ряда животных до блохи включительно, Левенгук решил, что именно при их помощи размножаются животные, что «зародыш» заключен в этом самом «зверьке». Колоссальные количества «зверьков» в одной порции семенной жидкости, мириады «зверьков», найденные им в матке собаки тотчас же после спаривания (он подстерег собак и во время спаривания вонзил иглу в спинной



Фронтиспис из книги «Тайны природы» Левенгука (1695).

мозг суке), не смутили его. Деревья приносят миллионы семян, но только немногие из этих семян развиваются, так же и «зверек» должен найти подходящее место для развития, где он мог бы питаться, прочие зверьки погибают, — вот его ответ на возражение, что сперматозоидов слишком много, потомство же невелико. Началась полемика с Де-Граафом и другими учеными, считавшими, что главное — яйцо. Голоса разделились, возникли два лагеря: анималькулистов (анималькулюс — зверек) и овистов (яйцо).

Любитель перецегилял ученых не потому, что он был учнее или острей, — причина проще и обиднее. Линзы Левенгука были лучшими в

те времена, он видел больше, чем видели другие с их микроскопами второго сорта. Техника исследования сказала свое слово: глаз и умения рассуждать было достаточно для натуралиста XVI в., в XVII в. этого стало мало.

В самом конце XVII в. появилось сочинение, в котором делалась попытка дать систему животных, а главное — была достаточно четко характеризована основная таксономическая единица — вид. Был сделан первый и главный шаг к созданию научной системы, а вместе с тем классификация получила свое место в ряду наук; до того ее считали просто чем-то вроде «путеводителя», своего рода «указателем», имевшим целью только удобство читателя, облегчавшим ему нахождение описаний животных среди сотен страниц текста.

Этим шагом вперед систематика обязана англичанину Джону Рэю.

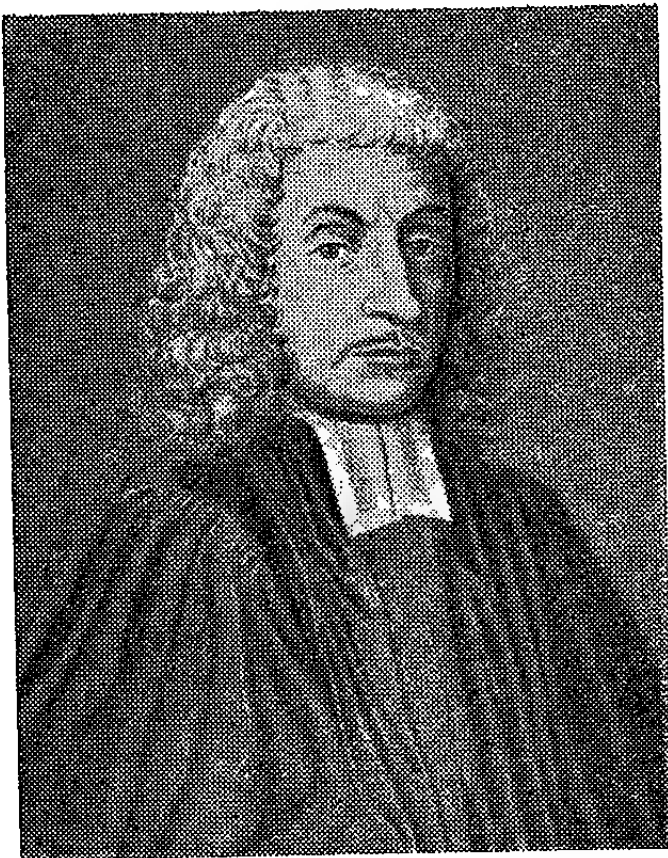
Оказался ли бы Рэй знаменитостью, если бы у него не было друга Виллоуби? Ответить на этот вопрос нельзя, как нельзя дать ответ на любой вопрос из серии «что было бы, если бы этого не случилось?». Но можно утверждать, что если бы тогда Рэй и прославился, то вряд ли это была бы слава натуралиста.

Джон Рэй (J. Ray) родился в 1628 г. (близ Брентри, в графстве Эссекс). Сын кузнеца, он сумел окончить не только городскую школу, но и Кембридж, где остался преподавателем греческого языка, гуманитарных и математических наук. Здесь и встретились будущие друзья — один учил, другой учился.

Фрэнсис Виллоуби (F. Willoughby, 1635—1672) был на семь лет моложе своего учителя и происходил из богатой семьи. Виллоуби, увлекаясь естественными науками, заразил своим увлечением и Рэя; в результате оба оказались влюбленными в двух сестер-близнецов — ботанику и зоологию, причем Рэй изменил ради новой любви старой привязанности — богословию. Из любви к природе выросла дружба влюбленных: Рэй и Виллоуби сделались друзьями на всю жизнь.

Читая и перечитывая Геснера, Альдрованди, ботаника Цезальпина и других натуралистов, заглядывая в труды самого Аристотеля, друзья сделали очень неутешительное открытие: и описания и классификация совсем плохи, причем ботаника мало в чем уступает зоологии. Друзья решили «исправить» сестер-близнецов, они решили составить новую классификацию животных и растений, расположить тех и других по группам и притом не по принципу простого «справочника», а по группам естественным, основанным на сравнении признаков, выхваченных не как попало, а с толком. И вот Виллоуби принялся за зоологию, взяв «пока» (он не подозревал, что даже этого «пока» не выполнит полностью) млекопитающих, птиц и рыб, а Рэй — за ботанику.

Для работы нужен материал. Рэй оставил службу в Кембридже, и друзья отправились путешествовать. Они проездили три года (1663—1666), собирая растения и животных в Англии, Франции, Германии и Италии. У Виллоуби были деньги, и он тратил их, не думая о том, что платит за двоих; Рэй пользовался деньгами друга, и оба они не придавали этому никакого значения: ведь они отдавали свои деньги, силы и знания прекрасной даме — науке. Вернувшись из путешествия, они принялись за разра-



Д. Рэй (1628—1705).

ботку собранных материалов. Уже тогда Рэй получил известность как ботаник, и его избрали в члены Королевского общества; вскоре в кресле английского академика оказался и Виллоуби. Даже женитьба Виллоуби не нарушила дружбы; правда, Рэю пришлось теперь путешествовать одному, но он ездил не так уж много и попрежнему работал вместе с другом.

Их разлучила смерть, — в 1672 г. Виллоуби умер от лихорадки, совсем молодым. Он оставил после себя несколько незаконченных работ, двух маленьких сыновей и некоторый капитал. Ряд пунктов завещания был связан с Реем: ежегодная рента для Рэя (60 ф. ст., т. е. около 600 золотых рублей, тогда хорошие деньги), просьба закончить зоологические работы

и поручение последить за воспитанием двух мальчиков. Так, в силу завещания друга, ботаник сделался и зоологом. Это не единственный случай в истории науки: через сотню лет ботаник Ламарк тоже не по своему желанию стал зоологом. И замечательно, что оба зоолога «из ботаников» сделали для зоологии куда больше, чем многие зоологи «из зоологов».

Рэй выполнил все поручения друга. Он следил за воспитанием его детей. Он закончил и издал работы Виллоуби. Мало того: он пополнил эти работы, включив в них много своего, и часто трудно сказать, где начинается Рэй и где кончается Виллоуби. «Орнитология» и «Ихтиология» (рыбы) — работы Виллоуби, изданные Реем и написанные в сущности ими совместно (1676, 1686)²².

Млекопитающих, амфибий и рептилий Рэй обработал сам, он же написал и толстую книгу о насекомых²³, но этот труд был издан уже после смерти автора (ум. в 1705 г.), в 1710 г. Кроме зоологических трудов, составляющих изрядную стопку томов, Рэй издал ряд ботанических сочинений, в том числе большой труд по новой классификации растений.

Рэй разделил животных на два основных раздела: «кровеносных» и «бескровных», т. е. повторил обычное деление Аристотеля. Это было неплохо на деле, хотя названия групп и нехороши: термины «позвоночные» и «беспозвоночные» еще отсутствовали, но деление «по крови» в точности соответствовало делению «по позвоночнику» — чутье натуралиста исправляло недостатки «официального» диагноза. Любопытно, что хотя еще Аристотель указал на наличие у «кровеносных» позвоночного столба, никто не сделал из этого соответствующих выводов, никому в голову не приходило проследить значение этого «хребта», как важного признака. Впрочем, выяснение наличия и отсутствия позвоночника технически куда более сложная задача, чем то же в отношении крови, особенно при том толковании, которое этой «крови» тогда давалось.

Животные «с кровью» разбиты на разделы, сообразно органам дыхания и способу размножения. К жаберным отнесены рыбы, к легочным — остальные позвоночные. Легочные распадаются на две группы, сообразно строению сердца: у одних один желудочек, — это лягушки, змеи, ящерицы, черепахи, у других — два желудочка. Последние разделены на яйцеродных (птицы) и живородных (млекопитающие), к которым отнесены и киты. Крупные разделы дробятся на меньшие подразделения. Так, млекопитающие (живородящие, легочные, с двумя желудочками) разделены на ряд групп на основе строения конечностей и зубов: однокопытные, двукопытные, четырехкопытные, когтистые, зайцеподобные (грызуны).

Система животных «без крови», т. е. беспозвоночных, менее удачна в своих основных разделах, так как Рэй принял за основу группы Аристотеля, да еще зачем-то разбил их на два отделения по очень искусственному признаку — величине. В отделение «больших» попали: 1) мягкотелые (головоногие), 2) раковинные, скорлуповые (моллюски, кроме головоногих), 3) ракообразные. В отделение «малых» вошли только «насекомые», т. е. все беспозвоночные с более или менее ясно выраженными насечками на теле: насекомые, паукообразные, многоножки и многие черви (кольчатые, лентецы, нематоды и другие). Причина неудачности этой системы понятна: Рэй был больше ботаником, чем зоологом, а беспозвоночные, в его времена изученные много слабее позвоночных, и вообще представляют огромные затруднения для классификации. Разобраться в многообразии, установить высшие категории было в сущности невозможно, но там, где материал был подготовлен другими исследователями, Рэй дал неплохие схемы.

Так случилось с «насекомыми», — работы Сваммердама позволили сделать довольно удачную группировку. Главные подразделения здесь у Рэя таковы: без метаморфоза и с метаморфозом. Безметаморфозные распадаются на два раздела: безногие (черви, — живут в земле, в воде и в теле других животных) и с ногами. Эти разделены по числу ног: шестиногие (насекомые бескрылые, вши, щетинохвостки и другие, — группа, конечно, искусственная) и восьминогие (паукообразные и многоножки). Хотя в раздел «безметаморфозных» и попали не насекомые, но основные группы этого раздела уж не так плохи: паукообразные и многоножки обособлены, черви обособлены. Конечно, можно задаваться вопросом: а куда попали бы те же лентецы, если бы Рэй знал историю их развития. Что ж, ответ нетруден: несомненно, Рэй отнес бы их тогда к разделу «с метаморфозом» и выделил бы там группу «безногих», т. е. повторил бы деления «безметаморфозных». Искусственная система? Да, но ведь через сто лет гениальный Кювье отнес усногих к моллюскам, а оболочников поместил даже в одном классе с пластинчатожаберными моллюсками, т. е. сделал куда более грубую ошибку, не оправдываемую притом даже принципами «искусственной системы».

Раздел «с метаморфозом» охватывает насекомых с метаморфозом, причем они разделены на группы сообразно особенностям строения крыльев и т. д.

Система Рэя оказалась огромным шагом вперед по сравнению с системами Геснера, Альдрованди и других, хотя основные разделы и остались в сущности теми же. Рэй дал характеристики разделов «второго порядка»

уже на основании анатомических признаков, ввел в систему такие особенности, как строение сердца, и его разделы в ряду позвоночных мало чем отличаются от современных.

Были системы до Рэя, были они и после него. Дать новую систему не столь уже большая заслуга, — ведь никто еще не дал «настоящей» системы, все они только большее или меньшее приближение к таковой. Конечно, историограф зоологии отметит, что система Рэя есть некоторый этап в истории зоологии, этап большего значения, чем система Геснера, но меньшего, чем Ламарка, не говоря уже о Кювье. Но разве такой «этап» даст бессмертие, разве он сохранит в веках имя? Альдрованди, Блуменбах (как зоолог), Уоттон, Джонстон — кто помнит их, кроме историографов зоологии, а ведь они — какие-то «этапы» в истории системы.

Рей сделал большее, он не просто «этап», он — основоположник. Он первый дал достаточно четкое определение понятия «вид».

«У животных половые различия недостаточны для установления видовых различий. Оба пола происходят из семени одного и того же вида, часто от одних и тех же родителей. Тожество коровы и быка, мужчины и женщины обуславливается именно тем, что они происходят от одинаковых родителей. У растений тоже самый достоверный признак видового тождества — это происхождение от другого растения, тождественного в видовом отношении или даже индивидуально. Формы, отличные в видовом отношении, сохраняют неизменно свою видовую природу, и никогда один вид не родится из семени другого. Впрочем, этот признак видовой тождественности не неподвижен, не абсолютен. Наши опыты научили нас, что первые семена вырождаются, и хотя редко, но из семени растения может возникнуть форма, отличная от материнской».

Это определение не блещет четкостью, но все же оно дает основные моменты определения понятия вид; Рэй отметил даже возможность появления вариаций.

Но если понятие вида было для Рэя вполне ясным, то понятие рода у него отсутствует. Слово «род» часто встречается в книгах Рэя, но этот «род» — только некоторое собирательное, способ объединения самых разнообразных по объему видовых групп: то это семейство, то нечто большее, то группа родов. Это не таксономическая категория, а просто некий «ком-плекс», столь же неопределенного значения, как термин «группа» — собирательное и для нескольких видов, и для нескольких родов, и даже нескольких триб.

Значение Рэя в зоологии очень велико: не будь Рэя, не было бы, пожалуй, и Линнея. Можно сказать так: Рэй подставил ту лестницу, по которой взобрался Линней, и притом не только Линней-зоолог, но и Линней-ботаник. Впрочем, Линнею-ботанику лестницу подставили и многие другие ботаники.

Техника росла, а вместе с ней росла и крепла буржуазия. Феодализм и папы всячески сопротивлялись, но им приходилось сдавать позицию за позицией: фабрикант и торговец часто оказывались сильнее владельцев сеньоров и аметистовых перстней. Развесистыми родословными деревьями нельзя протопить даже самого маленького камина, трубы и рожки егерей радуют слух и сердце, но не наполняют кармана, родовые замки ласкают взор издали, вблизи же часто похожи на старую кокетку, попавшую под дождь, смывший белила и румяна и выставивший напоказ то, что обычно видит только зеркало туалетного стола. Гербы, с их львами и единорогами, звездами на одном поле и мечом на другом, оказались жалкими побря-

кушками. На сцену выходил другой «герб», разный во всех странах, но всюду одинаковый, — золотая монета. И как за гербом идет родословная, так за золотым шли векселя, торговые обязательства, закладные и прочие денежные документы, написанные на простой льняной бумаге, но куда более прочные, чем пергамент жалованных грамот и родословных. Буржуазия, почувствовавшая свою силу, боролась за власть, шла в наступление на владетельных сеньоров, грозила королевским тронам и красным мантиям кардиналов.

Росла техника — росла буржуазия, а это вызывало новый рост техники. Развивались и науки, особенно быстро — астрономия, математика, оптика. Появилась теория флогистона, и химия наконец-то обособилась от алхимии. Зоология и ботаника накапливали материал, и как только Рэй дал определение понятия вида, оказался возможным скачок, сделанный ими во второй половине XVIII в. Но характерно для этого периода не это, характерно образование цельного мировоззрения, центр которого — учение об абсолютной неизменности природы. Неизменно — все. Кружатся по своим эллипсам планеты с их спутниками, приведенные в движение таинственным «первым толчком», и будут кружиться до скончания века. Удерживаемые законом тяготения, сверкают неподвижные звезды, и будут всегда неподвижны. Существует от века земля со всеми ее материками, горами и пустынями, и будет всегда такой. Неизменны животные и растения: каковы они есть, такими они были и такими всегда будут.

Многовековой гнет церкви и теологии сказалося: наука сбросила ярмо церкви, но внутренне она не освободилась от него, — переменяв шляпу, мозга не изменишь. Если Коперник упразднял теологию, то Ньютон не смог уйти от «первого божественного толчка». Целесообразность в природе, телеология Вольфа (кошки для того и созданы, чтобы ловить мышей, а мыши — чтобы служить пищей кошкам) — вот наивысшие идеи естествознания этого периода, видевшего в природе только доказательство «мудрости творца».

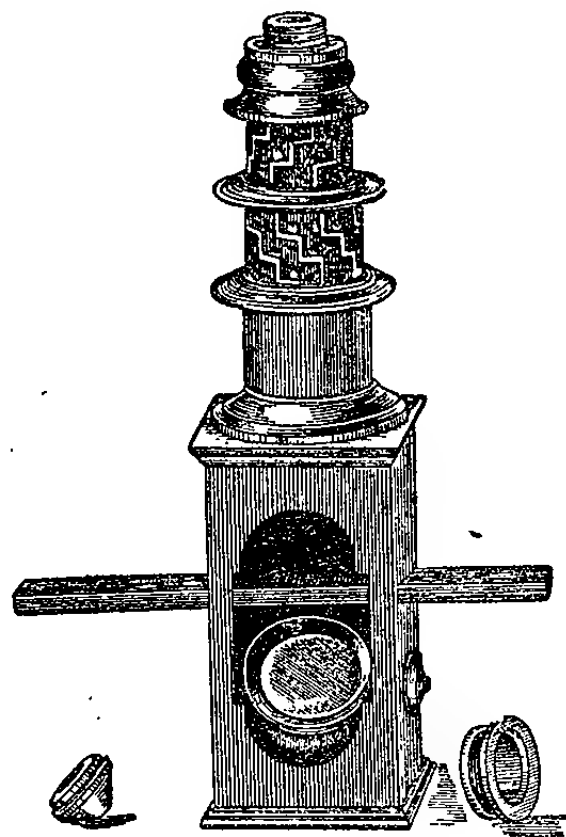
«СИСТЕМА ПРИРОДЫ»

Вольтер ехидничал и уверял, что микроскописты занимаются рассматриванием «пятен в собственных глазах». Линней считал микроскоп ничемной игрушкой: ведь мир крошек был, по его мнению, создан совсем не для человека, — «творец» приготовил его для своих занятий. Но разве насмешки великого скептика, способного, кажется, сомневаться даже в том, своя ли у него голова на плечах, разве расшаркивания и парадные приседания перед «творцом», скрывавшие за собой полное бессилие исследователя, могли остановить тех, кому хотелось знать и узнавать? Левенгук — фанатик и тяжелодум — был маниаком микроскопа. Многие оказались только «любителями» этого прибора, и для них сиденье с микроскопом заменяло — кому гоньбу по красному зверю, кому рассматривание старинных гравюр, кому послеобеденный храп в кресле.

Микроскоп явился развлечением для скучающих обитателей замков, дворцов, да и бюргерских домов, и рынок со свойственной ему сообразительностью учел это. Каких только микроскопов не делали в первой

половине XVIII в.! Картонные микроскопы нюрнбергских мастеров, са- лонные микроскопы, украшенные причудливой резьбой и фигурами амуров, микроскопы в стиле «рококо», «мушенброкеры орехи», прочие сооружения, дешевые и дорогие, но почти всегда с плохими линзами и годные только для развлечения. Их были сотни, этих «любителей», проводивших часы досуга с микроскопом, и некоторые из них, выросшие из простых любителей в энтузиастов, оказали немалые услуги и «микрологии» и зоологии вообще.

Нюрнберг XVIII в. — тихий, забытый город. Поросли травой город- ские бастионы, превратились в пруды, покрытые желтыми кувшинками и белыми неньюфарами, глубокие городские рвы. Каких-нибудь 20 000 жи- телей осталось здесь, а раньше из городских ворот в годы войны выходили многотысячные отряды солдат. В этом городе часов — «нюрнбергских яиц» — и граверов, в мрачном доме с веселым цветником, жил И о г а н н Рё з е л ь ф о н Р о з е н г о ф (August Johann Roesel von Rosenhof, 1705—1759), «иллюстратор и миниатюрных дел мастер», как гласило его цеховое свидетельство. Прекрасный гравёр и художник-миниатюрист, он увлекся натуральной историей. Городские бастионы давали ему богатый улов гусениц и бабочек, по берегам городских рвов он ловил синих стре- коз-красоток, на листьях кувшинок — жуков-радужниц, а из зазеленев- шей от водорослей воды вытаскивал и мелких рачков, и крохотных чер- вей, и гидр, и множество иных водяных обитателей, называя их всех оди- наково «насекомыми». Его мало интересовал вопрос, каково положение животного в системе, и не привлекало описание внешности этих крошек. Образ жизни и развитие — вот на чем сосредоточивалось внимание наблю- дателя. Этому была своя причина: исследователь искал доказательств мудрости и благодати творца, и «мир малых», сказочно богатый «чудеса- ми», был особенно удобен для такой охоты.



Нюрнбергский картонный микро- скоп.

«Утехы, доставляемые насекомыми»²⁴ — так называлось нечто вроде ежемесеч- ного журнала, который начал изда- вать Рёзель. Текст и множество прекрас- нейших гравюр на меди, часто раскра- шенных, среди них — рисунки, до сих пор непревзойденные по своей точности. Составилось 4 толстых тома, содержащих свыше 2000 страниц и около 300 таблиц рисунков, частью изданных уже после смерти автора. Бабочки и гусеницы, раз- нообразные жуки, клопы и другие насеко- мые, рачки и всевозможные мелкие водя- ные животные — содержание томов. Рёзель дал, между прочим, прекрасное описание жизни и развития лягушки; заинтересо- ванный опытами Трамбля, сообщил много сведений о гидрах; проделал ряд опытов с червями-наядами и открыл, что они не только могут быть умножены в числе путем разрезывания их, но и размножаются в

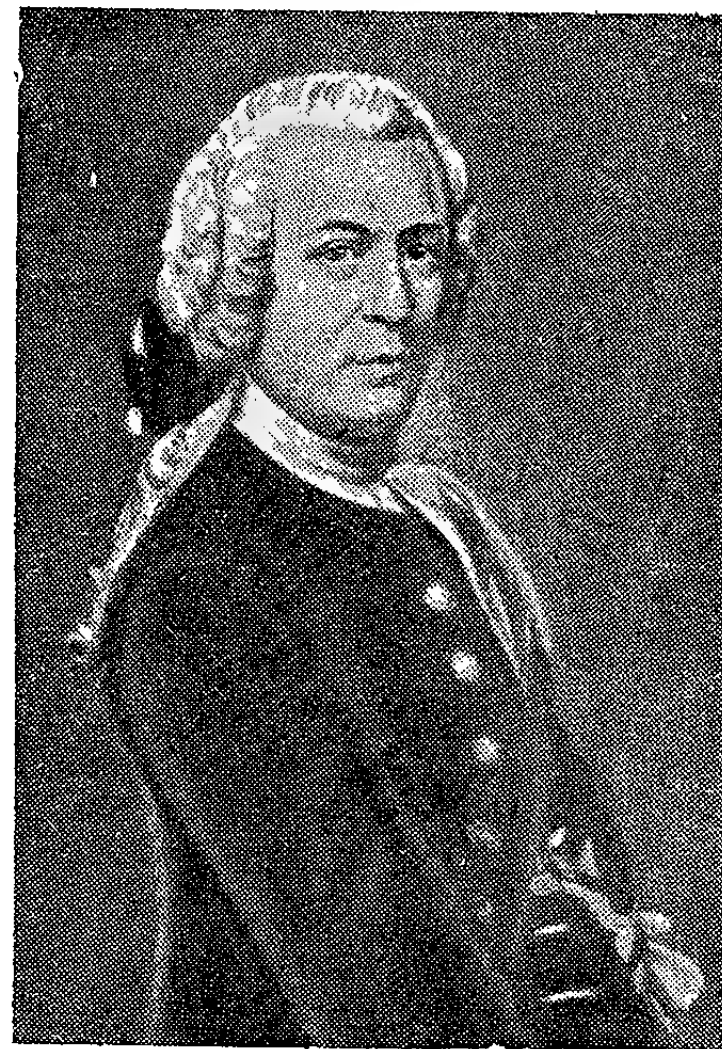
природе самопроизвольным делением. Он описал амебу, назвав ее «протеем», причем подробно рассказал об амебо- идном движении.

Второй нюрнбержец — М а р т и н Ф р о б е н - Л е д е р м ю л л е р (M. F. Ledermueller, 1719—1769), со- ветник управления лесов и пчельни- ков, королевский нотариус, юрист и чиновник, также увлекался микро- скопом. Он глазел в свой разукра- шенный «микроскопиум» — с плохими линзами, но зато выдержанный в стиле рококо, — на все, что попада- лось под руку. Кристаллы соли, рач- ки и гидры, жуки-зерновки из горо- шин, капли крови и волосы, инфу- зории, десмидиевые водоросли, древесные волокна, челюсти насе- комых, жало пчелы, угрицы, плесень, даже нервы, — чего только не рас- смотрел и не описал этот последова- тель Левенгука. Особенно он увле- казался инфузориями, причем именно им введено название «наливочные животные». Ледермюллер издал сто цветных таблиц с текстом, назвав этот сборник «Микроскопические развлечения для души и тела»²⁵, и хотя книга была написана дилетантом, в ней оказалось много интересного.

Описал немало мелких водяных животных²⁶ пастор И о г а н н Э й х- г о р н (J. C. Eichhorn, 1718—1790); издал книгу «Избранные микро- пические открытия у растений, цветов, насекомых и другие чудеса»²⁷. Ф р и- д р и х ф о н Г л е й х е н (F. W. von Gleichen, 1717—1783), написавший еще несколько сочинений по ботанике и зоологии. Были и другие люби- тели, увлекавшиеся микроскопией и сделавшие кое-что в деле изучения микромира.

Этот микромир был замечателен. Особенно было любопытно то, что инфузории появлялись во всякого рода настоях как бы «из ничего». Реди когда-то доказал, что «мясные черви» совсем не самозарождаются в мясе, а вылупляются из отложенных мухами яиц. Сваммердам и Мальпиги под- твердили это, а кстати показали, что все насекомые вылупляются всегда и везде из яиц. Правда, оставались спорными вши, — о них долго расска- зывали, что они «рождаются» из чего угодно, но это была уже мелочь. О вся- кого рода глистах спорили, но ни одна из сторон не могла ничего доказать и показать: развития паразитических червей толком еще не знали. И вот, столь блестящий случай — наливочные животные, они же инфузории; сен- ной настоей кишели ими, они толклись стадами в настое из гнилых листьев.

— Они произошли из гниющих остатков сена, — заявил ирландский аббат Нидгэм, натуралист и сотоварищ Бюффона. — Они зародились из ничего.



И. Рёзель фон Розенгоф (1705—1759).

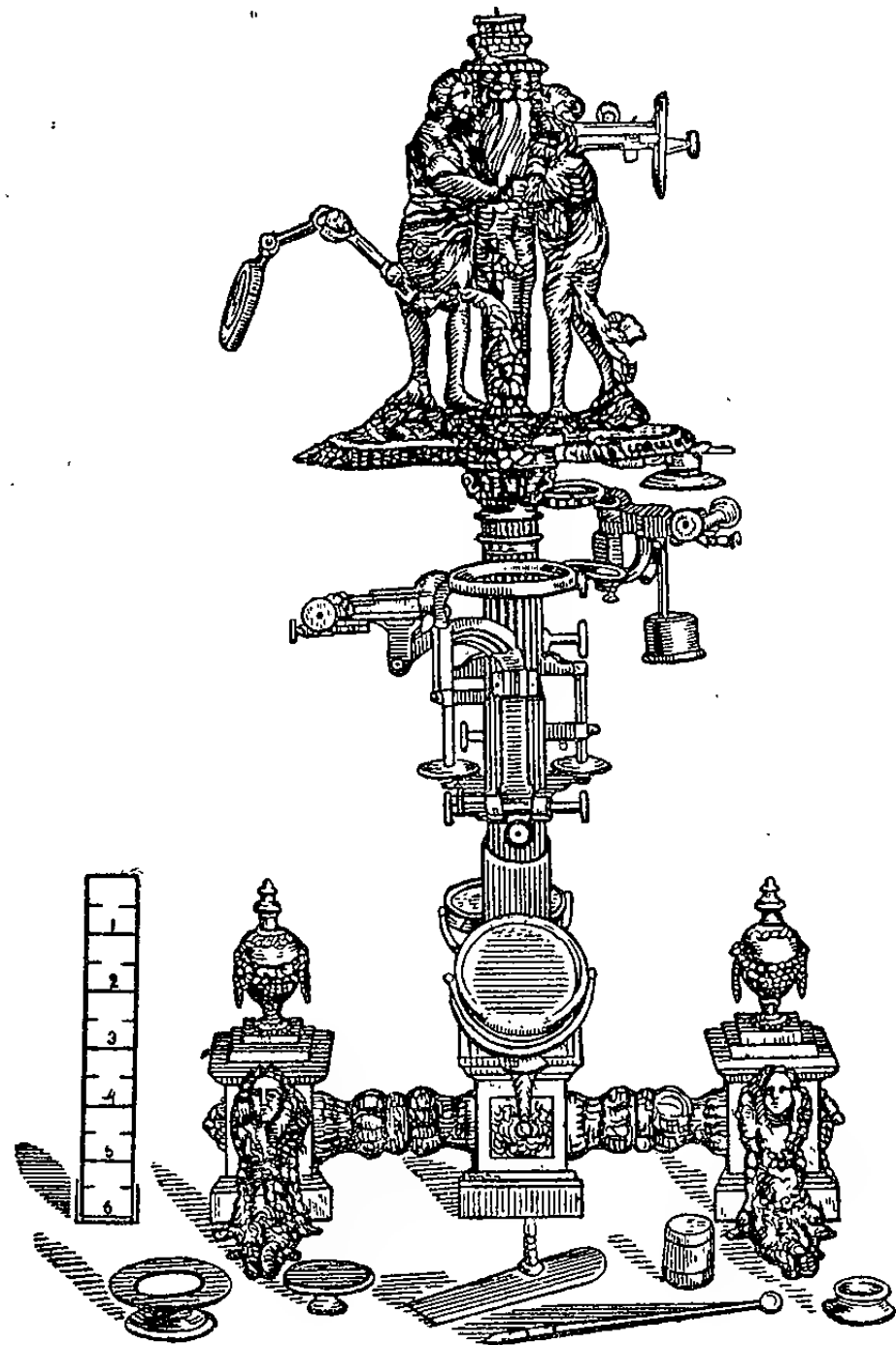
— Они произошли из неживого, — вторил ему сам Бюффон, краса и гордость французской науки XVIII в.

Затихший было спор о самозарождении вспыхнул снова. Это было второе из трех генеральных сражений в войне, растянувшейся чуть ли не на три сотни лет: первое дал Реди, третье и последнее — Пастер.

Ученые разделились на два лагеря, спорили и шумели, обвиняли друг друга — кто в безбожии, кто в излишнем преклонении перед авторитетами, кто — в чем придется. Гарвеевский лозунг «все из яйца» ничем не мог помочь спорщикам: инфузории были меньше любого из самых маленьких яиц, а главное — не по воздуху же прилетали эти загадочные яйца инфузорий в стакан с сенной настойкой. Оставалось одно — сказать «докажите».

«Докажите» было наконец сказано, и тогда встретились представители трех стран — Англии, Франции и Италии. С одной стороны были француз Бюффон и ирландец Нидгем, с другой — горячий итальянец аббат Спалланцани.

Лаццаро Спалланцани (L. Spallanzani, 1729—1799) изучал в молодости философию, физику, математику, пробовал заняться юриспруденцией и всему предпочел в конце концов естествознание. Его имя звучало лязгом мечей, но он не пошел в кондотьеры, а постригся в монахи и был аббатом. Это не помешало ему в научной работе, и как знать — не было ли это даже известной хитростью: ряса спасала исследователя от многих неприятностей. Спалланцани изучал кровообращение у разных животных, старался узнать, как работает желудок, причем не щадил себя самого — извлекал сок из собственного желудка. Он пускал летать ослепленных летучих мышей, чтобы узнать, как они видят в темноте, и восторгался, когда слепая мышь ухитрялась пролететь по комнате, не задев ни одной из протянутых ниточек, увешанных колокольчиками.



Серебряный микроскоп, поднесенный мастером Адамсом английскому королю Георгу III (1761).



Фронтиспис из книги Рёзеля фон Розенгофа «Утехи, доставляемые насекомыми», ч. 3 (1755).

Микроскоп доставил Спалланцани новое поле деятельности. Он принялся изучать развитие, занялся исследованием процессов оплодотворения и проделал ряд опытов и наблюдений над амфибиями, выясняя особенности наружного оплодотворения. Особенно замечательны его исследования над наружным оплодотворением у рыб; ведь Линней полагал, что у рыб оплодотворение внутреннее: самка проглатывает «молоки», и икринки оплодотворяются внутри ее тела. Спалланцани впервые произвел опыты с гибридизацией при помощи искусственного оплодотворения, пытаясь

получить гибридов лягушки и тритона, лягушки и жабы. Опыт не удался, но зато удалось другое — искусственное оплодотворение тутового шелкопряда. Мало того, он произвел искусственное оплодотворение у собаки: впрыснул шприцем семенную жидкость в матку суки. Опыт удался: собака родила трех щенят.

Спалланцани столько поработал над оплодотворением²⁸, что вопрос о самозарождении был для него ясен: родители есть у всего. Заявление Бюффона и Нидгэма, что инфузории зарождаются из сенной настойки, прозвучало сигналом к бою. Начался длинный ряд опытов: Спалланцани на все лады затыкал горлышки своих склянок с настоями, потом перешел к подогреванию настоев, затем начал запаивать горлышки склянок. Ему удалось в конце концов кое-чего достигнуть, и он смог сообщить, что в настоях ничто не зарождается, а попадает туда из воздуха: стоит только в течение часа прокипятить настой и запаить горлышки склянок, и ничего в таком настое не «заведется». На возражение Бюффона—Нидгэма, что в таких склянках мало воздуха, Спалланцани ответил новым опытом: вытянул горлышко склянки в длинную трубочку, оставив в ней крохотное отверстие. Но Бюффон возразил, что кипячение убило «производящую силу», которая была в настояке. Спор длился много лет. Никто не победил, вопрос остался неразрешенным.

Опыты, схожие с опытами Спалланцани, проделал русский ученый, украинец, профессор М. М. Тереховский (1746—1790). Он опубликовал их в 1775 г. Но в описаниях спора Бюффона и Спалланцани имя Тереховского обычно отсутствует, — о нем просто забыли.

Спор Спалланцани с Бюффоном не разрешил вопроса о возможности самозарождения. Не был разрешен и второй важный вопрос, именно — правильна ли теория «вложенных зародышей», т. е. сваммердамовская теория «матрешек», иначе — теория преформации. Знаменитый анатом и

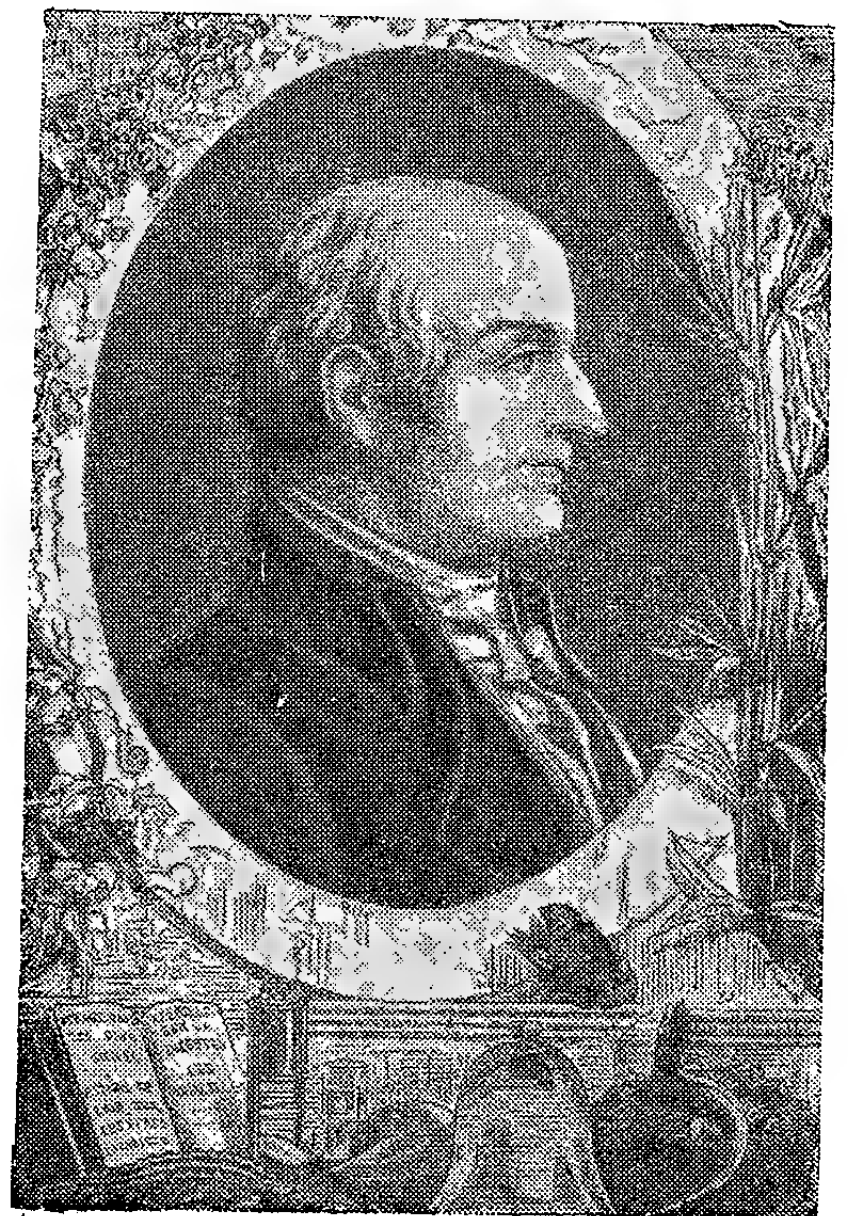
физиолог А л ь б р е х т ф о н Г а л л е р (A. von Haller, 1708—1777) и натурфилософ Бонне, не говоря уже о менее звучных именах, придерживались теории «вложенных зародышей». Если и бывали споры, то о пустяках: где «вложены» эти зародыши — в яйце или в сперматозоиде. Галлер настаивал на яйце и уверял, что в яичнике библейской Евы имелось не менее двух миллиардов зародышей, полагая, очевидно, что большего числа поколений людей земле все равно не придется увидеть. Левенгук и его сто-

ронники-анималькулисты доказывали, что все дело в сперматозоиде. Очевидно, ни тем, ни другим не приходило в голову следующее: каких же размеров должен быть этот «последний зародыш», эта «матрешка двухмиллиардного поколения»? Впрочем, такого рода вопросы ускользали от внимания и в более поздние времена; ведь и Вейсман с его теорией зародышевой плазмы оказался не в лучшем положении, хотя и наделил «матрешками» и яйцо и сперматозоид сразу и придумал мудреные названия для своих «матрешек», полагая, очевидно, что «матрешка», переименованная в «матильду», станет от того иной.

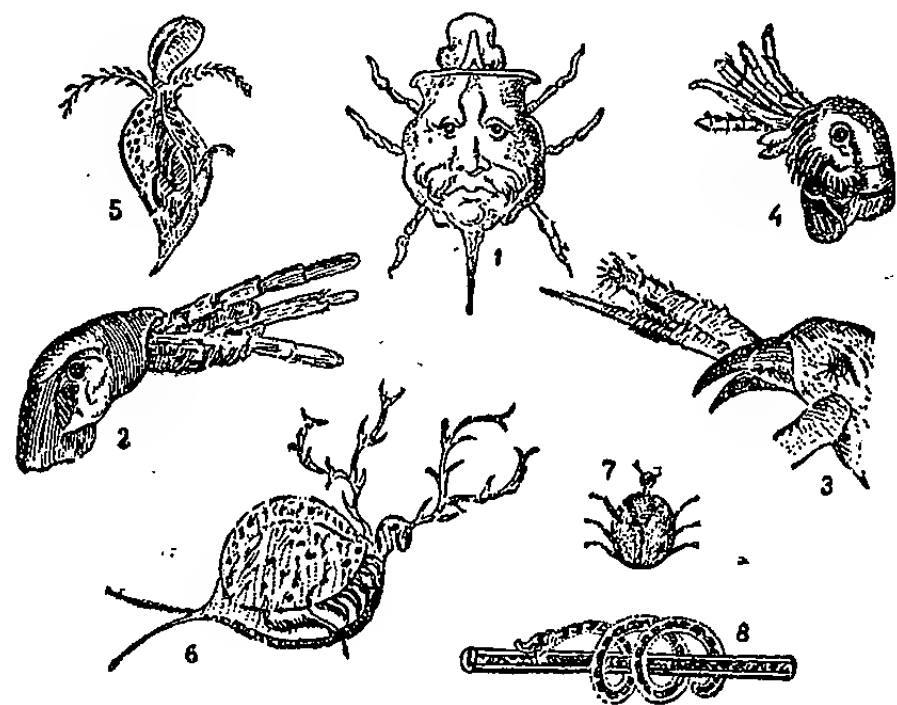
Правда, еще умнейший из натуралистов XVII в. Вильям Гарвей (W. Harvey, 1578—1657), открывший круги кровообращения, утверждал, что в «рубчике» куриного яйца нет будущего цыпленка, что цыпленок

«образуется путем прироста возникающих частей», и что «не все части возникают сразу». Но биологи XVII и XVIII вв. были в подавляющем большинстве либо последователями Лейбница, либо картезианцами. Декарт и картезианцы, его последователи, признавали вселенную за некий механизм, жизнь — за частный случай этого механизма, а организмы — за машины, созданные в готовом виде при сотворении мира. Лейбниц, отвергавший воззрения картезианцев, провозглашал уже чисто религиозное учение о одновременности творческого акта. Теория «матрешек» вполне удовлетворяла этим учениям, а потому и держалась прочно. Блестящий популяризатор Бюффон выступил было против теории «вложения зародышей», но не сумел противопоставить ей ничего убедительного и оказался между двумя стульями, хотя его товарищ по войне с Спалланцани из-за самозарождения инфузорий, аббат Нидгэм, и уверял, что эпигенезис (новообразование признаков в процессе развития зародыша) — самая религиозная теория.

Удар теории преформации нанес К а с п а р Ф р и д р и х В о л ь ф (C. F. Wolff, 1733—1794), родившийся в Берлине и умерший русским академиком в Петербурге. Врач по образованию, Вольф увлекался анатомией и ботаникой. Ему не повезло на родине, — то ли его не ценили, то ли у него не было сильных покровителей, — кафедру получить никак не удавалось. Академия наук в Петербурге в те времена заполняла вакансии преиму-



Л. Спалланцани (1729—1799).



Фантастические рисунки из книг микроскопистов XVIII века:

1 — клещ (Жобло, 1718); 2—4 — голова блохи (Ледермюллер, 1761); 5 — 6 — ветвистоусый рачок (Эйхгорн, 1781); 7 — водяной клещ (Эйхгорн, 1781); 8 — малощетинковый червь (Резель, 1755).

щественно путем импорта ученых, а так как всего больше ученых было в Германии, то и русские академики частенько оказывались «из немцев». В качестве такого «импортного ученого» попал в Петербург и Вольф. Нужно сказать, что нередко такие ученые оказывались мировыми величинами; таковы были Вольф, математик Эйлер, путешественник Паллас, Карл Бэр и ряд других немцев; но бывали и случаи, когда в кресло академика усаживалась полнейшая заурядность, едва ли пригодная на большее, чем место доцента в захудалом университете. В Петербург Вольф приехал в 1766 г. и, таким образом, 28 лет из 61 года своей жизни провел в России.

В 1759 г. Вольф опубликовал докторскую диссертацию «Теория развития»²⁹. В ней он изложил свою теорию эпигенеза и на ряде примеров из истории развития растений и животных показал всю ошибочность утверждений сторонников теории «матрешек». Значения оплодотворения он, однако, не выяснил, и видел в нем только своего рода «разделение труда»: сперма доставляет вещество для закладки тела, именно головы и позвоночника. В этой же работе Вольф указал, что как у животных, так и у растений имеется клеточная ткань, и эта ткань развивается тут и там схожим образом. Однако универсального характера клеточного строения организмов он не заметил, и основателем клеточной теории оказался не Вольф, а Шванн.

Вольфовская теория эпигенеза вызвала ряд нападков и возражений. В числе возражавших был и Бонне, утверждавший, что зародыши существуют, но их не видно потому, что они очень малы, прозрачны и неподвижны. Возражения эти были и не новы и очень наивны, но не возражать Бонне не мог: ведь это он открыл партеногенез (девственное размножение) у тлей. Конечно, он оказался и овистом и преформистом; только стоя на такой платформе, Бонне смог понять и объяснить столь загадочное для него поведение самок «травяных вшей». Впрочем, жгутиковые простейшие, а именно колониальные вольвоксы (*Volvox*), также сыграли в этом немалую роль: даже в лупу видно, как внутри шара-матери лежат шары-дочери, а внутри тех — шары-внуки. Это ли не «вложение зародышей»!

Шарль Бонне (Ch. Bonnet, 1720—1793), швейцарский натуралист — один из популярнейших ученых XVIII в. Начал он с изучения юридических наук, но, начитавшись Сваммердама и Реомюра, занялся зоологией. Бонне изучал способность к регенерации у земляного и некоторых других червей, у саламандры и тритона, открыл бесполое размножение у червей-полихет (именно у нереис), исследовал дыхание у насекомых, изучал строение ленточных червей, проделал немало и других опытов и наблюдений как над животными, так и над растениями. Он же изучал тлей — это было его первой работой — и открыл у них девственное размножение, партеногенез. Правда, это размножение было отмечено еще Левенгуком, написавшим кое-что о тлях в письме за № 90, адресованном Королевскому обществу в Лондоне. Но Левенгук не понял увиденного и только удивлялся замечательности явления живорождения у тлей и указывал, что ни самцов, ни яичек он не нашел.

Своими исследованиями по зоологии и ботанике Бонне приобрел достаточную известность, но громкую славу ему создало другое, именно

знаменитая «лестница», вошедшая в состав его не менее известной в свое время книги «Созерцание природы»³⁰.

«Лестница» не была открытием, но Бонне сделал с ней то, чего не сумел проделать Лейбниц. Философ же Лейбниц утверждал, что мировой порядок образует непрерывный и постепенный ряд существ и явлений. Этот ряд совершенен: между различными степенями существ нет разрывов, — промежутки между степенями заполнены переходами. Нет резких скачков, они оказались бы пробелами в мировом порядке, пустотой. Как между телами нет пустого пространства, так и между существами (видами) нет пустот, которые природа позабыла бы заполнить промежуточными формами. Коротко говоря, по Лейбницу, от человека до минералов идет ряд степеней, а промежутки между ними заполнены переходными формами. Трамблэ познакомил мир с гидрой, — вот она, промежуточная форма между животными и растениями, предсказанная Лейбницем. Теория Лейбница о последовательности загадочных монад и была материализована в виде «лестницы» живой и мертвой природы. Бонне не был первым строителем «лестницы»: еще в 1721 г. англичанин Брэдли (R. Bradley) пытался построить «лестницу жизни», но его попытка прошла незамеченной.

Переходные формы «лестницы» Бонне отнюдь не имеют того смысла, который мы придаем переходным формам теперь. У Бонне они показывают лишь единство плана творения и те постепенные осложнения, в которых выражалась мысль творческого акта. «Лестница» не заканчивалась человеком; ведь тогда бы пришлось признать, что он является высочайшим существом, т. е. природа оказалась бы ограниченной, — человек не есть абсолютное совершенство. Закон мирового порядка требовал существ высших, и Бонне, в полном согласии с лейбницевской иерархией монад, дал их. Появились высшие ступени «лестницы»: «бесплотные духи», расположенные в ряде степеней, — ангелы и архангелы, серафимы и херувимы и т. п. «Как великолепен Иерусалим небесный, где ангел является наименее интеллигентным существом», — восклицает Бонне, умиленный созерцанием своей «лестницы».

Самая «лестница» была построена местами на основании образа жизни животных или на чисто внешних их признаках. Так, человек, через оранга и обезьян соединялся с четвероногими, а эти соединены с птицами через белку-летягу, летучую мышь и страуса. Эта переходная ступень до смешного напоминает «птиц средней природы» Альдрованди. Птицы



Ш. Бонне (1720—1793).

СХЕМА ЛЕСТНИЦЫ БОННЭ
(степени «бесплотных духов» опущены)

Классы (степени)	Соединительные ступени (переход от дан-ного класса к предыдущему)
Человек	Лесовик. Оранг Обезьяна
Четырехногие животные	Летающая белка Летучая мышь Страус
Птицы	Птицы, живущие на воде и вне воды Водные птицы Летающие рыбы
Рыбы	Ползающие рыбы Угри Водные змеи
Змеи	Слизни без раковины
Раковинные слизняки	Трубчатые черви Моль
Насекомые	Орешкотворные насекомые Ленточная глиста Гидра Активия

Продолжение

Растения	Мхи Лишай Грибы Трюфели Кораллы Каменистые растения Горный лен Тальк, гипс Сланцы
Камни	Фигурные камни Кристаллизации
Соли	Купорос
Металлы Полуметаллы Сера	 Смолы
Земли	Чистые земли
Вода Воздух Огонь Тончайшие вещества	

через водных птиц и летающих рыб связаны с рыбами, а эти через ползающих рыб, угрей и водяных змей — с змеями. Голые слизи и улитки соединяют змей с раковинными слизняками, а эти связаны с насекомыми посредством червей-трубчатников и бабочек-молей (ведь гусеницы некоторых молей строят трубочки-чехлики; Боннэ забыл о ручейниках — вот была бы эффектная «связь»). Между насекомыми и растениями — ряд «переходов»: здесь и орешкотворные насекомые (орехотворки), попавшие в число переходов, очевидно, потому, что когда-то предполагали самозарождение орехотворок из галлов, так как иных оснований для их «переходности» не придумаешь; здесь и ленточные черви и, конечно, гидра и актинии. Но кораллы попали в число переходов между растениями и минералами наравне с «горным льном» (асбест) и каменистыми растениями.

«Лестница» Боннэ не есть система животных; в ней полный хаос групп самого различного значения. Но она ярко выразила попытку показать единство плана творения, неразрывную связь всего живого и даже неживого, осложнение организации животных и растений и даже минералов, начиная от «мельчайшего атома» до «высшего херувима». Это «единство плана» нашло позже отражение во взглядах Жоффруа Сент-Илера, против которых так страстно возражал Кювье, и оно же отчасти вызвало появление восходящей системы животных Ламарка, разделенной на ряд «ступеней организации». Впрочем, еще раньше появилось нечто вроде «лестницы» в сочинении Ж. Б. Робинэ *«О природе»*³¹.

Жан Батист Робинэ (J. B. Robinet, 1735—1820), философ, в молодости не лишенный изрядного вольнодумия, за два месяца до смерти покался и отрекся от всего, противоречившего учению церкви и помещенного в его книгах. Удивительная комбинация французского материализма XVIII в. с идеализмом, полный путаницы и противоречий, материалист, он был и деистом — признавал бога-творца. Все усилия природы направлены к одной цели — к созданию человека. Природа пробовала создать человека и так и эдак, примерялась со всех сторон, прошла через тысячи неудач. Все виды животных, даже камни, — неудачные попытки сотворить человека. Имеющие форму сердца раковины, пятипалые листья растений, лягушка, баран, обезьяна — все это только «пробы» природы, имеющие конечной целью — человека.

В начале XVIII в. для сохранения собранных животных применяли спирт. Это дало огромный толчок не только для коллекционирования животных, сохранение которых сухим способом невозможно, но и привело к созданию больших коллекций самых разнообразных препаратов, в том числе и препаратов анатомических. Своими анатомическими препаратами широко прославился врач и анатом Иоганн Либеркюн (J. N. Lieberkühn, 1711—1756). Особенно хороши были препараты кровеносной системы, изготовленные путем инъекции; Либеркюн делал их для многих учреждений, в том числе и для Военно-медицинской академии в Петербурге.

Пьер Белон еще в 1564 г. сопоставлял скелеты человека и птицы, отмечая соответствия отдельных частей их. Анатомы XVIII в. продол-

жали эти сопоставления, причем сравнивали уже не только скелеты. Шотландец Джон Гентер (J. Hunter, 1728—1793), известный лондонский хирург, поставил себе задачей сравнить различные части тела животных и человека. Он устроил в конце концов большой музей, в котором и расположил свою коллекцию препаратов так, чтобы показать, какие органы у различных животных служат для одной и той же работы. Чтобы показать, как животные переваривают пищу, Гентер построил длиннейший ряд, начиная от гидры и актиний и кончая желудками млекопитающих. Сюда же он поместил и зубы, чтобы показать, насколько они приспособлены к пище данного животного. Гентер пытался как бы представить историю различных органов тела, стараясь показать, что один и тот же орган различен, сообразно различиям в образе жизни животных. Этот музей стоил больших денег; рассказывают, что Гентер затратил на него более 700 000 рублей. После его смерти музей купило английское правительство за 150 000 рублей.

Изучал анатомию животных и А. фон Галлер (A. v. Haller, 1708—1777), более известный как физиолог. Голландец Петер Кампер (P. Camper, 1722—1789) описал, между прочим, строение оранга и сравнил лицевой угол этой обезьяны с лицевым углом человека. Ранняя смерть помешала Вик д'Азирю (F. Vicq d'Azyr, 1748—1794) закончить многое из начатого им. Он особенно интересовался сравнением нервной системы разных животных, а в 1780 г. сообщил о межчелюстной кости человека — одном из доказательств общности строения человека и млекопитающих животных. Той же межчелюстной костью заинтересовался и поэт-натуралист Вольфганг Гете (J. W. Goethe, 1749—1832), опубликовавший позже сочинение более общего характера — *«Первый опыт общего введения в сравнительную анатомию, исходящего из остеологии»* (1795), в котором, между прочим, изложил свою теорию позвоночного происхождения черепа. По мнению Гете, череп соответствует 6 слившимся позвонкам. Были и еще анатомы, имелись и еще исследования, но хотя многие из них и носили сравнительно-анатомический характер, сравнительная анатомия как самостоятельная наука еще не существовала, — она была только «анатомией под известным углом зрения».

Зоологии XVIII в. принес не только «лестницу» Боннэ, открытие множества микроорганизмов, спор о самозарождении, партеногенез у тлей. Была открыта пресноводная гидра, Пейссонель доказал, что кораллы — животные, Реомюр опубликовал множество интересных наблюдений над насекомыми. Матюрэн-Жак Бриссон (M. J. Brisson, 1723—1806), физик по профессии, но более известный как орнитолог, издал шеститомную *«Орнитологию»*³², самую полную сводку того времени по птицам, если не считать *«Истории птиц»* Бюффона. Иоганн Фридрих Блуменбах (J. F. Blumenbach, 1752—1840), анатом, антрополог и зоолог, предложил классификацию человеческих рас и положил основание современной краниологии. Он же издал *«Руководство по естествознанию»*³⁴, содержавшее зоологию, ботанику и минералогию. Это руководство было переведено на русский язык (1796—1797), и три тома его долго являлись лучшим учебником зоологии на русском языке в первой четверти XIX в. и даже позже, несмотря на всю его наивность и ошибки. Наиболее любопытна в нем страничка о сперматозоидах.

«Семянные Червячки. Spermaticum (Chaos). — Тело у них яйцеобразное, с коротеньким нитеобразным хвостиком. Водятся в зрелом мужском семени. Однакож, без сомнения, они суть только жители и прищельцы сего сока, а не зародыши, которые бы по зачатию превращались в новых человек» (часть 2-я, стр. 697—698).

Знаменитые путешествия Джемса Кука (J. Cook, 1728—1779), трижды побывавшего чуть ли не во всех уголках Тихого океана, доставили сведения о множестве животных Австралии, Новой Гвинеи, Новой Зеландии и островов Полинезии. Кук открыл сотни островов в Тихом океане, и он же сильно расширил владения Англии, поднимая английский флаг на всякой новой земле. Уже в 1778 г. Англия начала колонизацию Австралии, «наново» открытой для нее тем же Куком. Франция соперничала с Англией, ее мореплаватели тоже искали новых земель. Луи Бугенвиль (L. de Bougainville, 1729—1811) немало плавал в разных морях, открыл несколько островов в Полинезии, и его корабль был первым французским кораблем, сделавшим кругосветное плавание. Бугенвиль собрал большие материалы по природе Полинезии. Грандиозные коллекции, собранные врачом и натуралистом Гансом Слоаном (H. Sloane, 1660—1752), побывавшим на Ямайке, легли в основу Британского музея, крупнейшего музея в мире, основанного в 1753 г.

Рост дальних плаваний, рост колоний европейских государств с каждым годом расширял знакомство с тропической фауной. Красивые птицы, жуки и бабочки вызвали появление бесчисленных коллекционеров, которые не могли уже ограничиться собиранием только жуков-голиафов и прекрасных бабочек «кавалеров». Началось прилежное коллекционирование и скромных насекомых и других животных Европы, — коллекционерская страсть ненасытна. Появилась потребность в каких-то сводках и пособиях для узнавания названий животных.

Создателем «практической системы» и вдохновителем многих авторов самых беспринципных «ключей» и «систем» был Якоб Клейн (J. Klein, 1685—1760), врач и натуралист, он же секретарь сената города Данцига. Требования, предъявленные к системе животных Клейном, очень несложны: система должна позволять «распознавать и определять неизвестных животных возможно легче». Он издал ряд работ, начиная от «Генеральных таблиц зоологических методов» и кончая сводками по птицам, рыбам и другим животным³⁵. Везде проводилась основная мысль — легкость узнавания, а потому приводились самые примитивные признаки. О достоинствах «системы» Клейна можно судить по тому, что животных он делил на две большие группы — «с ногами» и «безногие». Веретенница и обычная ящерица попали в разные основные разделы, но Клейна это совсем не смущало. Наоборот, он возмущался утверждением Аристотеля, что змея — это в сущности безногая и вытянутая ящерица. «До какой нелепости может дойти воображение философа! После этого покройте ящерицу волосами, и она станет лаской». Линней охарактеризовал амфибий отсутствием у них зубов с корнями. Клейн негодует: дан признак, для распознавания которого нужно пустить в дело пальцы, а то и скальпель, чтобы раскрыть рот животного, — да это «совершенно противно зоологическим методам».

Клейн был только «детерминатором», как называют французы людей, быстро определяющих названия животных (они забывают только уточ-

нить эту характеристику: быстро определяют, не имея ни малейшего представления о научной систематике). Таких «детерминаторов» немало и сейчас в Западной Европе, — это накипь, не только мешающая научной работе, но и пытающаяся повести систематику за собой. «Накипью» был и Клейн, и все же репутация его (так бывает и в наши дни) была очень велика, так велика, что один из биографов, желая польстить Линнею, не придумал лучшего комплимента, чем «Линней — это скандинавский Клейн». Клейновские «методы» нашли многих сторонников, и одно время системе Линнея угрожала немалая опасность быть затертой «практической системой» Клейна: любители-коллекционеры, нередко полные неучи, восторгались Клейном, — его методы и его система были так легки и приятны, коллекционера же интересовал только ярлык с названием, полученный притом наипростейшим путем.

Систематиков, зоологов и ботаников, было немало в XVIII в., но все они, даже самые крупные из них, стоят во втором ряду. Первое место занимает Линней, творец системы животных и растений, творец потому, что он применил бинарную номенклатуру и тем положил конец хаосу названий, царившему в систематике на протяжении почти 2000 лет.

Рэй дал понятие вида, но не дал правил номенклатуры, а зоологии, как и ботанике, были нужны именно правила называния, так как всякая классификация требует раньше всего категоризации и правил наименования этих категорий. Линней дал правила номенклатуры, установил терминологию, наметил крупные таксономические подразделения. Он сделал то, что делает всякий завхоз: установил план составления инвентаря, выработал правила этого составления и указал, что если стол назван столом, то называть его стулом уже никак не полагается.

Карл фон Линней (Carl von Linné) — швед. Он родился 24 мая 1707 г. без всякой приставки «фон»: она, означающая «дворянин», появилась много позже (1762) и не смогла порадовать отца Карла — сельского священника из крестьян. Впрочем, вряд ли старик, доживи он, был бы особенно рад этому: он прочил сына в пасторы, а не в натуралисты. Правда, Нилс — так звали отца — очень любил цветы, и его сад в Стенброгульте был лучшим во всей провинции Смоланд. Он даже отвел особую грядку для восьмилетнего Карла, и тот мог здесь хозяйничать, как хотел. Но... цветы цветами, а хлеб — хлебом. Пастор, выбившись из нищеты, да не очень широко живший и теперь, не хотел, чтобы его сын голодал. Место пастора обеспечивало скромную жизнь, чего же лучше, — Карл будет пастором.

Кое-как Карл окончил начальную школу, но в гимназии, куда он попал семнадцатилетним парнем, ему не повезло: латынь совсем не давалась. Через два года папаша-пастор услышал от директора гимназии горькие слова: пастора из Карла не выйдет, он глуповат и малопривлежен, лучше, пока не поздно, обучить его какому-нибудь ремеслу. Был большой семейный скандал, пастор кричал, пасторша плакала, Карл с ужасом думал о судьбе подмастерья-сапожника. Выручил врач Ротман: уговорил пастора Нилса, что если не стоит мечтать о пасторской карьере для Карла, то совсем не к чему делать из него сапожника или портного. «Он увлекается растениями, из него выйдет хороший врач, а деньги врачи зарабатывают не хуже проповедников».

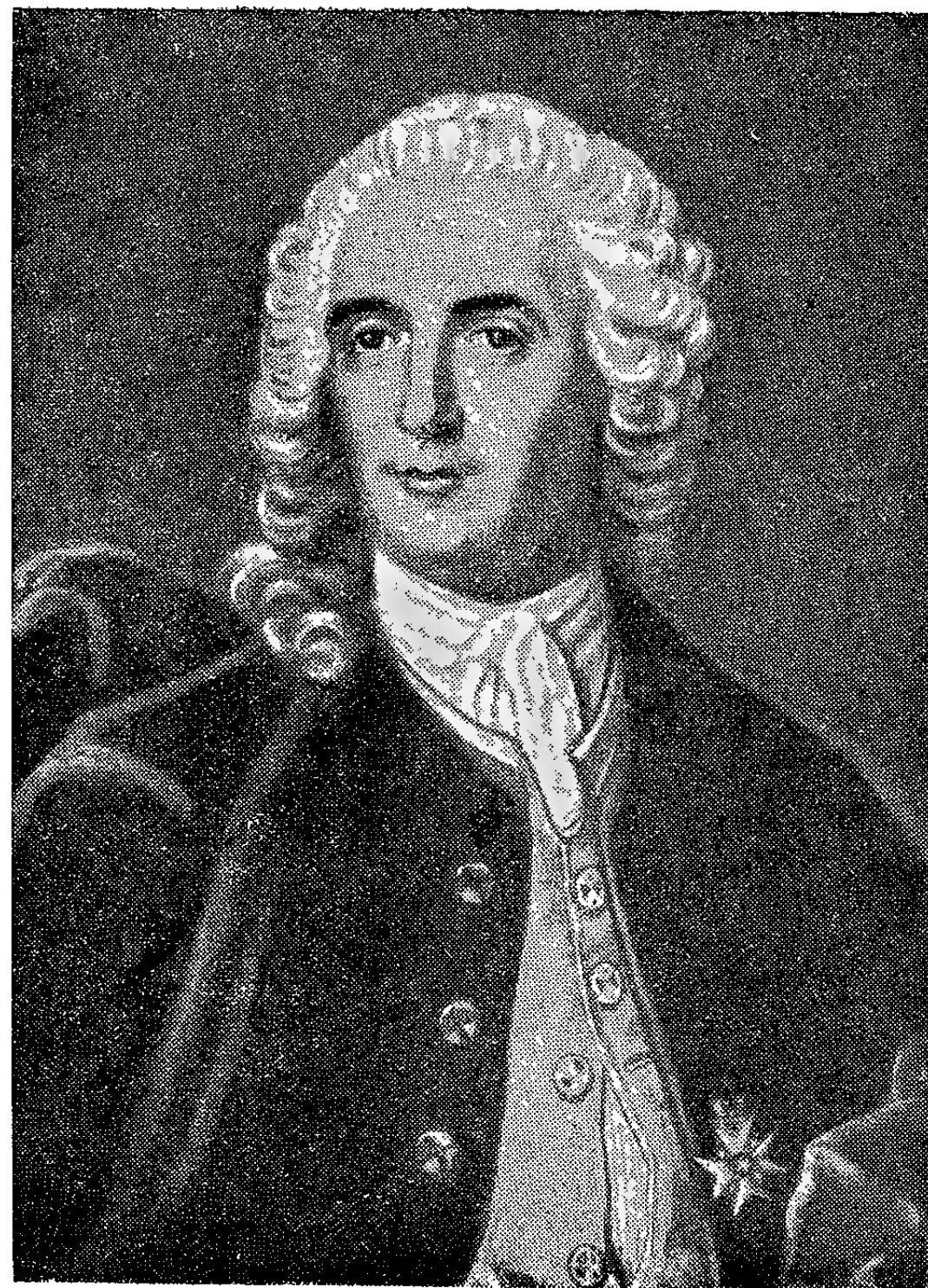
Ротман сумел заинтересовать Карла латынью: дал ему книги Плиния. Кое-как Карл научился писать по-латыни, хотя и делал в ней грубейшие ошибки всю жизнь. Кое-как окончил гимназию и с весьма двусмысленным аттестатом поступил в Лундский университет. Здесь он понравился своим прилежанием профессору Стобеусу и мог бы жить сносно, но хороших профессоров в Лунде не было, и Карл быстро перевелся в Упсалу.

Первое время Линнею жилось в Упсале совсем плохо: денег не было, Карл голодал и чинил подметки древесной корой. Дошло до того, что он решил послушаться отца и ехать домой — поступать в священники. Но... Линнею удивительно везло. В самый критический момент всегда являлся какой-либо благодетель, и жизнь налаживалась. Так случилось и на этот раз. Линней отправился в университетский сад — прощаться с любимыми цветами — и встретился там с Олаусом Цельзием, богословом, любителем ботаники и — это главное — соборным пастором, т. е. человеком с хорошим доходом. Разговорились, и Цельзий предложил Линнею крышу и обед в своем доме. Добряк? Как бы не так. Цельзий писал ботанически-богословское сочинение — трактат о растениях, названных в священном писании. Линней был нужен ему как помощник, — из разговоров с ним в саду Цельзий увидел, что бесподметочный студент — знаток ботаники.

В 1730 г. Линней оказался уже на положении доцента, хотя и был всего еще не окончившим курс студентом. Через два года он отправился путешествовать по Лапландии. Ученое общество дало ему денег — 60 талеров, и храбрый ботаник не только ухитрился полгода странствовать, но даже и сэкономил кое-что из этих грошей. Правда, он больше ходил, чем ездил, ел что придется, спал под елками и, конечно, не смог собрать больших коллекций — на себе много не унесешь, но все же кое-что сделал. По возвращении Линней напечатал «Маленькую флору Лапландии», свой первый труд, и снова начал читать лекции в университете.

Тут пришла беда. У Линнея не было ученой степени, а читать лекции «бесстепенным» не полагалось. Мало того, степень нужно было обязательно получить за границей: шведские университеты почему-то верили любому, самому захудалому немецкому или голландскому университету, но не доверяли своим ученым. Нашлись враги, нашлись доценты «доктора», и один из них, Розен, добился отставки Линнея. Обиженный погорячился, чуть не подрался с Розеном, и двери Упсальского университета для Линнея закрылись.

Карьера, так удачно начатая, сломалась. Линней занялся репетиторством, читал частные лекции, немножко практиковал как врач, копил гроши и мечтал о поездке за границу. Может, он копил и мечтал бы очень долго, если бы не влюбился в Сару-Лизу Мореус, дочь городского врача. Папаша не возражал против брака, но потребовал, чтобы раньше Линней привел в порядок свои дела и занял бы прочное «положение». И вот, подзавяв денег у будущего тестя, жених Сары-Лизы весной 1735 г. отправился за границу. В маленьком городишке Гардевике Линней защитил докторскую диссертацию на тему «О лихорадке» и получил желанную степень. Но он не поехал домой. Попасть за границу и упустить случай поучиться у тамошних знаменитостей? — Нет, Сара-Лиза подождет годик.



К. Линней (1707—1778).

В Лейдене жил тогда Герман Бургав (H. Boerhave, 1668—1738), врач и химик, мировая знаменитость. Он не принял никому не известного врача Линнея, — сам Петр I прождал в приемной этого светила не один час. Тогда Линней послал ему экземпляр своей новой книги. Бургав растрогался почтительной надписью на книге, пришел в восторг от самой книги, и автор удостоился приема. Светило даже предложило Линнею остаться в Лейдене и работать вместе с ним, Бургавом. Однако оно ни словечка не промолвило о денежной стороне этого предприятия, а у Линнея последние золотые подходили к концу. Совместная работа не осуществилась, но Бургав дал Линнею рекомендательные письма к другим ученым.

Книга, которой Линней растрогал Бургава, была очень тонка: всего 13 страничек, правда, форматом в лист (нечто вроде толстой газеты). Это было первое издание «Системы природы» — в форме таблиц Линней дал классификацию и короткие описания минералов, растений и животных (1735).

Вскоре Линней очутился в Амстердаме. Собственно он намеревался отправиться отсюда морем домой, но... В Амстердаме жил ботаник, старик Бурман, а у него был большой гербарий цейлонской флоры. Линней занялся этим гербарием, а потом, познакомившись с бургомистром Клиффордом, поступил к нему домашним врачом. Клиффорду, страстному любителю ботаники, заполучить Линнея было очень интересно; Бурман тоже дорожил Линнеем. Они не поссорились из-за шведского ученого, но, уступая Клиффорду Линнея, Бурман взял в обмен редкую и дорогую книгу «Естественная история Ямайки». Можно сказать, он обменял Линнея на книгу, хотя сам Линней и не знал о такой сделке.

Работая у Клиффорда, Линней издал ряд ботанических трудов и так увлекся работой, что совсем было позабыл о родине и невесте. Смерть друга-рыбоведа Артеди, смерть покровителя Бургава, а потом и тяжелая болезнь напомнили о родной Швеции. Линней решил ехать домой, но по дороге заглянул все же во Францию, — не мог же он не побывать в Париже, у тамошних ботаников.

В 1738 г. он вернулся на родину. В Европе имя Линнея уже гремело, и его называли «князем ботаников». Родина встретила «князя» холодно: службы не было, а ученая слава не кормила и не грела. Было так плохо, что Линней собрался ехать назад, в Голландию. И вдруг — счастливая звезда! — удалось вылечить безнадежного больного. Конечно, Линней вылечил его столь же неожиданно для больного, как и для себя самого, но разве это меняло дело? Пришла слава, а с ней — пациенты, практика, деньги, и вот в 1739 г. он наконец-то женился на Саре-Лизе.

В 1741 г. Линней получил кафедру медицины в Упсальском университете, а через год сменял ее на кафедру ботаники. Путешествия по дальним странам кончились, Линней прожил в Упсале до самой смерти (1778), сделав несколько небольших поездок по Швеции (1741, 1746, 1749). Шведское правительство не сумело удержать его коллекции: их перекупили англичане, и на долю Швеции пришлось только 2 ящика перепончатокрылых насекомых (Упсальский университет), да остатки бабочек (Академия наук). Пришлось утешаться мебелью, чашками и коллекцией дипломов на почетные звания. Из всего этого устроили «Линнеевский музей» в Упсале (открыт в 1914 г.). В нем есть даже сковородки и чугуны из линнеевской кухни, но нет ни одного растения, ни одного животного из коллекции Линнея.

Ботаника, флора, ботаника... вот что преобладает, когда пишут о Линнее. Иначе и быть не может: он прежде всего ботаник. Зоология стояла у Линнея на очень втором месте. И если в истории зоологии Линней оказался одной из крупнейших фигур, то причиной тому не его заслуги зоолога-систематика, а введение им бинарной номенклатуры, введение строгого порядка в систематику, введение основ систематики.

Бинарная номенклатура животных и растений вовсе уж не такая замысловатая штука. Грубо говоря, она сводится к следующему: каждый вид имеет только ему одному свойственное название, и это название состоит из двух слов — родового названия (существительное) и видового (обычно прилагательное). Название, данное какому-либо виду, — вечно; оно не может быть заменено другим, и кто бы ни писал о данном виде, должен называть его именно так, а не иначе. Конечно, сохраняется имя,

данное первым по времени автором, только при условии соблюдения известных правил: в одном роде не может быть двух одинаковых видовых имен, мало назвать, нужно хотя бы вкратце описать или хотя изобразить называемый вид; нужно, чтобы этот называемый вид был действительно новым, т. е. не имел уже данного кем-либо раньше названия, и т. д. Современная номенклатура разработана очень детально, и существует не один десяток параграфов правил: как называть, что считается названным и описанным, кого считать автором, когда автор теряет свои права, и т. д. В линнеевское время все это было проще, но основные правила не отличались от современных.

Бинарная номенклатура упростила узнавание названий животных и растений: родовое название сразу указывало на хотя бы приблизительное место в системе, длинный диагноз заменялся двумя короткими словами. Мало того, Линней ввел понятия класса и отряда («порядка»). Особенно подробно все это он разработал для растений — зоология не была его основной специальностью.

Систему животных Линней дал в своей «Системе природы», где, кроме растений и животных, приведены также и минералы. Первое издание «Системы природы» вышло в 1735 г., в 1758 г. появилось 10-е издание, а 13-е было выпущено уже после смерти Линнея в 1788—1793 гг. И. Г м е л и н о м³⁶. На протяжении 43 лет эта книга выдержала 13 изданий, причем от издания к изданию рос объем: в 1-м издании было всего 13 страниц, правда, форматом в лист, в 10-м издании (2 книги) имелось 1384 страницы, в 12-м (4 книги) — 2335 страниц, а 13-е издание составили 3 тома в 10 книгах. В основу зоологией принято 10-е издание (1758). Этот год сделался годом, от которого ведет свое начало номенклатура животных; названия, опубликованные ранее 1758 г., имеют только исторический интерес, — современная систематика их не признает, и права «первенства» у них нет.

Линней разделил животных на 6 классов, причем в первых изданиях «Системы» он давал классификацию на основе внешних признаков, например отсутствие и наличие волос, перьев, чешуй и т. п. Но с 10-го издания он ввел уже признаки более существенные:

1-й класс — *млекопитающие* (ранее называвшиеся им четвероногими). Он характеризуется четырехкамерным сердцем, теплой и красной кровью, живородностью, выкармливанием детенышей молоком.

2-й класс — *птицы*. Отличаются от млекопитающих тем, что откладывают яйца.

3-й класс — *гады*. Кровь холодная, дышат легкими.

4-й класс — *рыбы*. Кровь холодная, дышат жабрами.

5-й класс — *насекомые*. Имеют кровяную жидкость («белая кровь»), сердце без предсердий, щупальцы членистые.

6-й класс — *черви*. Отличаются от насекомых нечленистыми щупальцами.

Человека Линней отнес к «приматам» («князья»), отряду млекопитающих, поставив его во главе животных, причем к «князьям» же отнес и известных ему человекообразных обезьян. В классе «гады» были соединены амфибии и рептилии, причем в 12-м издании «Системы» Линней часть амфибий отнес к рыбам. Причина этой ошибки проста: до этого

издания Линней принимал систему рыб, данную его другом Артеди, а в 12-м издании решил дать «свою» систему, хотя никогда не изучал рыб.

Класс насекомых включал, понятно, и ракообразных, и паукообразных, и многоножек. Наиболее пестрым оказался, как и следовало ожидать, класс «червей». Сюда попали все остальные беспозвоночные, распределенные между несколькими отрядами. К отряду животнорастений (зоофиты) были отнесены и головоногие, и некоторые моллюски, и медузы, и морские звезды, морские ежи, голотурии, многие черви, — Линней принимал зоофитов в очень широком смысле слова. Он поместил среди них (12-е издание) и свой знаменитый род «хаос» (Chaos), самое название которого говорит за себя. В сущности в число зоофитов попало большинство едва изученных тогда форм. Конечно, всевозможные полипы нашли себе место именно здесь, причем Линней даже в 10-м издании «Системы» определял полипов как растения с цветками, живущими животной жизнью. Позже он настолько уверовал в «промежуточное» состояние этих полипов, что указывал: ствол этих существ образует истинное растение, превращающееся путем метаморфоза в цветки, которые являются уже подлинными животными. Он даже вводил в родовые диагнозы такие определения: «их цветки — гидры». От изучения простейших Линней просто отказался: он не любил микроскопа и решил, что все мельчайшие существа «сотворены богом для собственной потребности».

Всего Линней описал в 10-м издании «Системы природы» около 4200 видов животных, причем почти половина их приходится на «насекомых» (1936 видов) и только около 400 — на остальных беспозвоночных. Позвоночных приведено 1222 вида, т. е. примерно только втрое больше, чем у Аристотеля. Установленные Линнеем роды очень объемисты, — в большинстве они оказались позже семействами.

Вопроса о происхождении видов для Линнея не существовало. На первой странице 1-го издания «Системы» он написал — «новые виды теперь не возникают», а позже утверждал, что «столько существует видов, сколько их было сначала создано бессмертным Существом». Творческий акт лежал в основе, да и было бы странным требовать от Линнея чего-либо другого. Правда, ознакомившись с большим числом видов, он столкнулся с некоторыми затруднениями, но нашел выход: в результате скрещивания могут образоваться и новые виды, но основа-то — первоначальные виды — создана творцом. Линней допускал и наличие вариаций, т. е. внутривидовой изменчивости, но это мало противоречило учению о творческом акте, — как ботаник он знал, что вывести новую разновидность растения не так уж хитро.

Иногда Линнея обвиняют в том, что он положил начало школе узких систематиков, явился «вождем» людей, видящих смысл и цель своей жизни и зоологии в регистрации животных. Эти нападки несправедливы. Правда, Линней предпочитал внешние признаки и пренебрежительно относился к физиологии и анатомии. Его мало интересовали вопросы развития и метаморфоза, по крайней мере он не видел пользы для систематики от этих дисциплин и старался обойтись без них. Это не означает, однако, что Линней был своего рода Клейном. Нет, он не был поклонником и пропагандистом «ключа», пытался, насколько мог и умел, дать

систему естественную, брал признаки все же не явно надуманные, и у него животные первых пяти классов сгруппированы неплохо, а в пределах этих классов ряд отрядов и родов очень хороши. Конечно, предпочтение внешних признаков сделало свое дело. Если Клейн заботился о коллекционерах-любителях, то Линней дал тем же коллекционерам «научный фундамент». Бинарная номенклатура и другие линнеевские новшества имели целью облегчить знакомство с многообразием животного и растительного миров, описывание новых видов не было для Линнея самоцелью. На деле же оказалось: появились сотни узких систематиков, знавших строение животного лишь в пределах, потребных для определения, видевших смысл и содержание зоологии только в регистрации видов. Из науки о животных зоология превратилась для них в своего рода инвентарную книгу, которую нужно заполнять и заполнять новыми названиями. Число известных науке видов животных стало расти со сказочной быстротой — «Система природы» с ее бинарной номенклатурой делала излишним знакомство с фолиантами, она оказалась, по крайней мере на первые годы, той «печкой», от которой следовало танцевать; выяснить, новый ли вид перед глазами наблюдателя, стало сравнительно легкой задачей.

Вот эта погоня за новыми видами, превращение зоологии в «инвентарь», появление школы «классификаторов» и приводятся иногда как крупный недостаток вызванного Линнеем движения в науке. «Обвинители» забывают, однако, что изучение той же анатомии, эмбриологии и прочих «не классификаторских» дисциплин превратится в странную игру, если начать изучать развитие *x*-животного, исследовать строение скелета *y*-животного и т. д. Мало того, обвиняя классификаторов в «узости», они, «широкие зоологи», забывают, что могут работать только благодаря этим классификаторам: систематика, даже сведенная к чистому классификаторству, — основа всех зоологических работ. Не будь сотен и сотен систематиков, не будь материалов, заготовленных школами Линнея и Кювье, тот же Дарвин не смог бы сделать своих обобщений, — у него не было бы для них материала.

Линнеус-студент сделался со временем «фон Линне», Жорж-Луи Леклерк превратился в «графа Бюффона». Разница в титулах не определяет размера заслуг, она показывает лишь, что шведские короли были скупее французских; впрочем, Линней был только внуком крестьянина и сыном сельского священника, отец же Леклерка-Бюффона — парламентский советник в Дижоне и крупный помещик.

Жорж-Луи Леклерк, позже граф Бюффон (George Louis Leclerc, comte de Buffon, 1707—1788), юношей успел побывать в Англии и — это главное — перевел несколько английских книжек, в том числе и книжку Ньютона по физике. За переводами не замедлили оригинальные сочинения, — молодой Леклерк засыпал Парижскую академию записками, мемуарами и докладами. Он писал обо всем: математика, физика, геометрия, даже сельскохозяйственная экономика — ничто не смущало бойкое перо молодого ученого. Двадцатипятилетнего Леклерка избрали в Академию, — дождь статей дал хорошие результаты. В том же 1739 г. король назначил его интендантом (заведывающим) Королевского ботанического сада и «кабинета короля» (музея) в Париже.

Это назначение, — ботанический сад был сразу и зверинцем, и садом, а музей-кабинет — кунсткамерой, определило судьбу Леклерка: он сделался натуралистом.

Растения не интересовали, да и не могли интересовать Леклерка: ботаника не подходила к его характеру. Он стал зоологом. Как натуралист-зоолог Леклерк-Бюффон решил написать «естественную историю». Писали труды по зоологии Мальпиги, Реди, Сваммердам, Рэй, Геснер — люди разных взглядов и методов работы. Бюффон не любил ни вскрытий, ни опытов. Он ссылаясь на свое слабое зрение, на деле же — вряд ли сумел бы проделать самое простое вскрытие и не хотел научиться этому. «Пачкотня» — вот его отзыв о работах такого рода. Очевидно, путь Мальпиги и Сваммердама не годился. Зато был приятен путь Геснера, и Бюффон пошел по нему. Обойтись без анатомии, описывая животных, все же было нельзя, и Бюффон быстро нашел выход: пригласил себе в сотрудники и устроил на казенную должность при саде врача Д о б а н т о н а (L. J. Daubenton, 1716—1800), хорошего анатома, усидчивого работника, да к тому же в некоторой степени зависевшего от Бюффона-помещика (Добантон был родом из бюффовского поместья). Добантон вскрывал животных, изучал скелеты и давал «сухой материал», Бюффон писал о повадках и распространении животных, об их пользе, вообще обо всем, кроме анатомии, что делал помощник. Описания Добантона для того времени были замечательны по своей точности, а его анатомические рисунки на редкость хороши. Позже, когда Добантон покинул Бюффона, получив кафедру, были найдены другие помощники «по анатомической части», правда, не столь прилежные.

«Естественная история, общая и частная, вместе с описанием кабинета короля»³⁷ — так называлось сочинение, первый том которого был отпечатан в 1749 г. в королевской типографии в Париже. В течение сорока лет Бюффон успел выпустить 36 толстых томов (около 15 000 страниц) большого формата, описав в них млекопитающих и птиц и уделив несколько томов минералогии, «Теории земли» и «Эпохам природы».

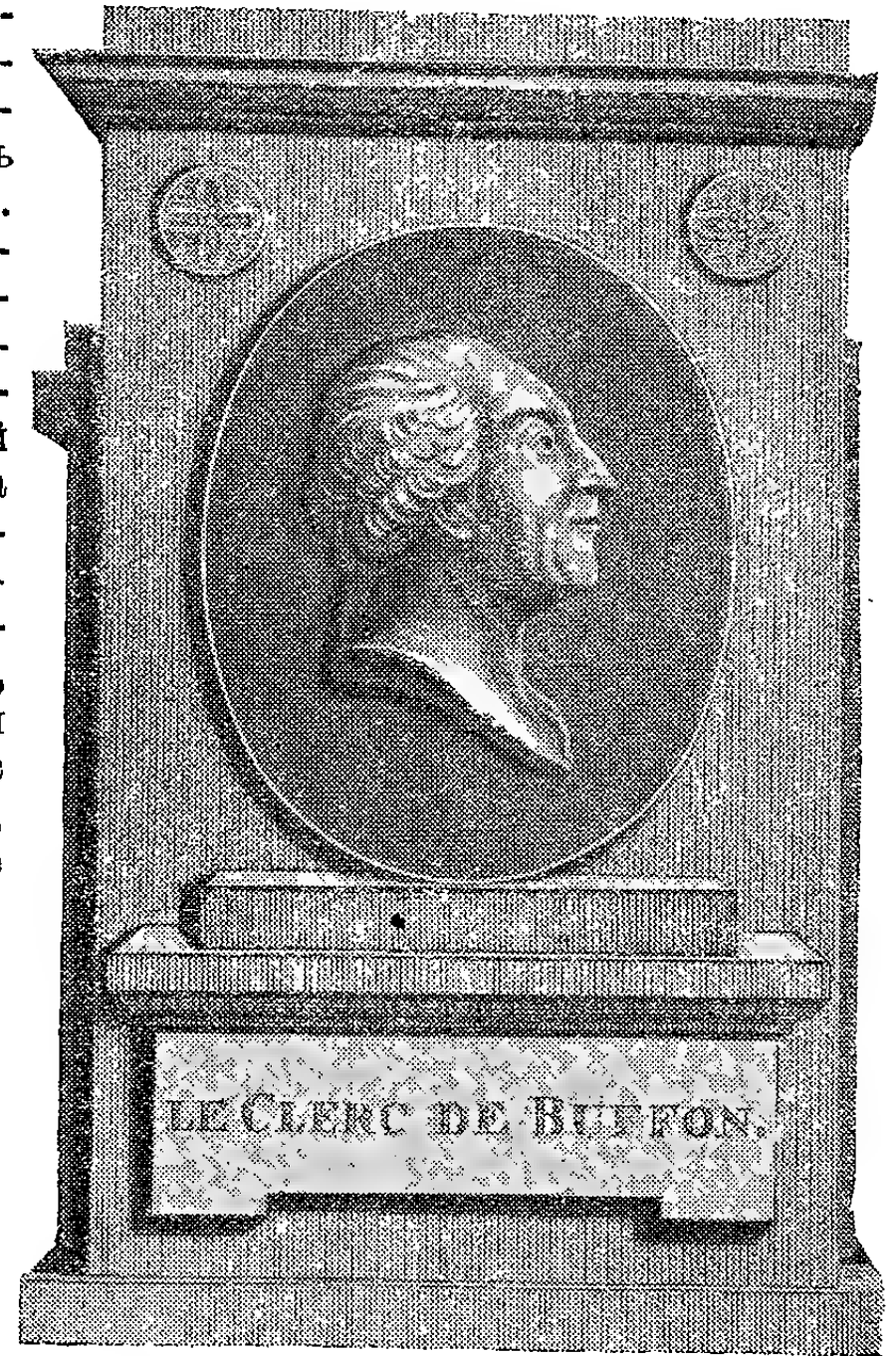
Красочность изложения и приятный язык привлекали читателей: Бюффон был первым натуралистом, которого читали не только хотевшие что-то знать, но и просто любители «интересного чтения». Правда, писал Бюффон в очень приподнятом тоне, но это как раз и нравилось французским буржуа, — они восторгались трескучими фразами, мелодрамой авторских слез и наивными сентенциями. Успех был столь велик, что еще при жизни Бюффона его статуя оказалась у входа в «королевский кабинет». Но то был успех популяризатора. Можно сказать: Бюффон — Плиний XVIII в. И как Плиний оказался недолговечным, так и Бюффон быстро ушел в историю. Его заслуга: он сумел заинтересовать широкую публику естествознанием, сумел заставить ее читать книги о животных.

Бюффон любил теоретизировать и обобщать и — так часто случается с диллетантами — его обобщения были малопонятны, — своего рода маточный раствор, в котором никак не наступит кристаллизация. Если для изучения анатомии ему не хватало терпения, то этот недостаток было нетрудно исправить, — стоило завести помощников. Добантон для анатомии, аббат Нидгэм для микроскопии; десятки временных сотрудников и помощников самых разнообразных специальностей проводили нужные

«обобщающие» опыты и наблюдения. Неясность мыслей, сбивчивость изложения — этого не исправишь никакими помощниками. Неточность выражений, неустойчивость, слабость обобщений — результаты отсутствия специального образования, наличия большой самоуверенности (отсюда нежелание учиться), а главное — полнейшего отсутствия даже зачатков методологии. Очень умный человек, не лишенный остроумия мыслитель, натуралист с неплохим «чутьем» биолога, Бюффон делал грубейшие ошибки (даже для своего времени), никак не мог связать концы с концами и был, по существу, жертвой своей безграмотности, о которой даже не подозревал.

Линнеевская система нашла в Бюффоне ожесточенного врага: он не любил педантичности. «Помещать льва с кошкой, говорить, что лев это кошка с гривой и длинным хвостом, — это значит уподоблять природу вместо того, чтобы описывать и наименовывать», — возмущался Бюффон. Прошло сколько-то лет, и он сам пытается дать классификацию и даже задается вопросом о близости человека к обезьянам. А наряду с этим настойчиво утверждает, что все систематические единицы придуманы человеком для облегчения понимания природы, что «природа не знает предполагаемых семейств и представляет в сущности совокупность индивидов», что не природа, а люди виноваты в том, что не могут понять «реальной последовательности живых существ»...

Сначала Бюффон был защитником постоянства видов, потом он склонился к идее их изменчивости. Но эти изменения следуют заранее намеченному плану, а такой план переплетается у Бюффона с идеей «единства плана». Между мертвой и живой природой — извечная разница: органические молекулы после смерти животного не разрушаются и снова входят в состав тела других животных, а сами молекулы — и разбросаны всюду, и одновременно стремятся к образованию животных и растений, и, на худой конец, образуют микроскопические зародыши. Метафизические представления и астрономические рассуждения Бюффона, его



Ж. Л. Леклерк, граф Бюффон (1707—1788).

биологические гипотезы и теории в большинстве давно сданы в архив, а намеки на эволюционную идею не выходят из разряда «намеков». Да и эти намеки... мы видим у Бюффона намеки на борьбу за существование, на географическую изменчивость, на значение разновидностей, находим при желании и многое другое, но — это видим, растолковываем мы. Видели ли тогда в них автор и его современники то, что видим мы теперь?

Конечно, пытаюсь объяснить происхождение планетной системы и земли, стараясь дать нечто «мировоззренческого» порядка, Бюффон не угодил монахам. И, конечно, у него были неприятности из-за его иногда явно вольнодумных писаний, шедших вразрез с библейскими учениями. Богословский факультет сделал ему не одно «внушение», и граф Бюффон «кался», обещал «исправиться». Впрочем, его «грехи» были не так велики, да и вряд ли он был убежденным «грешником»: скорее виноват был не он, а его... язык.

ЕДИНЫЙ ПЛАН ТВОРЕНИЯ И ТЕОРИЯ ТИПОВ

Учение о незыблемости, об абсолютной неизменности природы — центр мировоззрения, господствовавшего в XVIII в. Никаких изменений, — так было и так будет всегда. Если у человечества была история, если оно развивалось во времени, то природе разрешалось развиваться только в пространстве: животные могли переселяться, но изменяться, образовывать новые виды — этого им не полагалось. «Столько существует видов, сколько их было сначала создано бессмертным существом», — вот формула, определявшая взгляд на происхождение видов. Такая мелочь, как линнеевское предположение, что скрещивание может положить начало новым видам, и та звучала очень странно. «Все течет» Гераклита заменила природа, окаменевшая навсегда. Кант — философ, не натуралист — пробил брешь в этой стене своим трактатом *«Всеобщая естественная история и теория неба»* (1755), но мало кто заметил эту брешь, и стена стояла попрежнему прочной и нерушимой. Буржуазная Французская революция, всколыхнувшая весь мир, породила Ламарка, но она же родила и Кювье.

Конец XVIII в. прошел в разработке наследства Линнея, т. е. в описывании новых видов. Каталог, «инвентарь живой природы» рос с каждым годом, но, толстая, он не становился лучше: учение о творческом акте сводило работу систематиков к простому описыванию. Нетрудно было заметить, что такие-то и такие животные обладают млечными железами и другими общими особенностями строения, и сгруппировать их вместе, но разбить на мало-мальски естественные группы линнеевских «червей» — это было непосильно классификаторам, оперировавшим только при помощи «практически удобных признаков» и не искавших чего-либо иного по самой простой причине: искать было незачем. Система Линнея — ключ к распознаванию видов — удовлетворяла зоологов-систематиков, учения Лейбница и Декарта пришлись по душе натурфилософам тех времен. «Лестница» Бонне, хотя и подправленная и перекрашенная, оказалась довольно прочным сооружением: учение Лейбница было хорошей подпоркой.

Именно «лестница» Бонне и была причиной, побудившей Ламарка дать новую классификацию животных, вернее — приведшей его к мыслям о «градации» и «постепенном совершенстве». Но если «лестница» Бонне была скорее поэтическим произведением, то «лестница» Ламарка, хотя и не лишенная некоторой фантазии, — система без всяких следов поэзии, система, как ей и полагается быть.

Ламарк, полностью — Жан-Баттист-Пьер-Антуан де Монэ, шевалье де Ла Марк (J.-B.-P.-A. de Lamarck) — трагическая фигура, нечаянно оказавшаяся героем водевиля. Вся его жизнь сплошное невезенье, ему не везло даже мертвому.

Одиннадцатый по счету сын, Ламарк родился 1 августа 1744 г. в небольшой пикардийской деревушке. Отец готовил его в священники не потому, что был уж очень религиозен, причина проще: сын дворянина, да еще «шевалье», мог носить только два платья — военную форму или сутану. Старшие сыновья были офицерами, но не мог же полуразорившийся дворянин содержать в армии чуть ли не целый взвод сыновей офицеров. Выход ясен: не офицер, так аббат. Ребенка поместили в Амьенскую иезуитскую школу. Мальчик завидовал братьям, восторгался шнурками и галунами их красивой формы, но покорно учился в школе монахов. В 1760 г. Ламарк-отец умер, и тотчас же Ламарк-сын бежал из школы и, не думая долго, отправился на войну: французы воевали тогда с немцами и англичанами сразу, шла так называемая Семилетняя война. Шестнадцатилетний Ламарк сумел отличиться, был произведен в офицеры и остался на военной службе. Война вскоре кончилась, и полк расквартировали в провинции. Ламарк, не любивший ни вина, ни карт, — да и денег у него было слишком мало, — уклонялся от развлечений товарищей по полку. Со скуки он начал собирать растения: в те времена это было модным развлечением среди дворянства и крупной буржуазии — следовать заветам Жан-Жака Руссо, проповедовавшего, что «природа облагораживает», и видевшего в гербаризации одно из средств общения с матерью-природой. Странное поведение — не пьет, не играет, а собирает цветочки — привело к куче неприятностей: Ламарка собирались даже исключить из полка. Если до этого не дошло, то только потому, что он сам подал в отставку, — ему понадобилось ехать в Париж, оперировать большую опухоль на шее.



Ж. Б. Ламарк (1744—1829).

В 1767 г. Ламарк сделался конторщиком в банкирской конторе в Париже, а в 1768 г. бросил службу и принялся изучать медицину, частенько изменяя ей ради лекций ботаника Жюсье. Это были годы нищеты, но Ламарк не сдавался и продолжал учиться, правда, больше ботанике, чем искусству врачевания. Из окна своей комнатенки на чердаке он видел только крыши и облака, и вот в 1776 г. в Академию наук был представлен доклад, в котором давалась классификация облаков. Доклад одобрили, но напечатать позабыли. Через два года Ламарк составил определитель растений, построенный по дихотомической системе и столь простой, что определять по нему растения было совсем легко. «Французская флора» заинтересовала Бюффона, привела в восторг всех поклонников Жан-Жака Руссо, общавшихся с природой через гербарии, и в 1779 г. король утвердил Ламарка в звании академика. Понемножку Ламарк получил репутацию очень знающего ботаника.

Так прошло немало лет. Буржуазная Французская революция превратила Ламарка-ботаника в зоолога: в 1793 г. Королевский сад был реорганизован в Музей натуральной истории, а в 1794 г. Ламарку предложили здесь кафедру «червей и насекомых» — ботанические кафедры были заняты другими ботаниками. Начался новый, «зоологический период» жизни Ламарка, наиболее важный: широко известен именно Ламарк-зоолог.

Как зоолог Ламарк сделал многое: разделил животных на позвоночных и беспозвоночных³⁸, дал новую классификацию животных вообще, разработал ряд групп беспозвоночных. В «Философии зоологии»³⁹ он изложил свою теорию эволюции — первое четко сформулированное эволюционное учение: животные и растения изменяются, более высоко организованные формы произошли от менее высоко организованных.

Ламарк принимал многократное самозарождение как источник возникновения жизни. Исходным путем эволюции он считал действие среды, но результаты этого воздействия различны у растений и животных. Если растение изменяется в таких случаях непосредственно, то у животных процесс сложнее. Изменение среды влечет за собой изменения в потребностях животного, а это приводит к переменам в его действиях. Привычки животного изменяются, прежние заменяются новыми. Новые привычки влекут за собой усиленную или ослабленную работу тех или иных органов. Чаще упражняемые органы развиваются сильнее, мало употребляемые органы слабеют и атрофируются. Таким образом, изменение среды вызывает изменения в функциях органов, а это влечет за собой изменение самого органа. Но, кроме всего этого, у животных большую роль могут играть и «внутренние побуждения»: цапля, например, «желая» ловить рыбу, не замачивая тела, «должна» делать постепенные усилия изменить свою шею, т. е. стараться ее вытянуть. «Внутренними побуждениями» объясняет Ламарк и появление рогов у жвачных, перепонок между пальцами у плавающих птиц и многое другое. Полученные изменения передаются по наследству потомству, усиливаются в ряде поколений и приводят к образованию новых форм. Так, сообразно характеру среды, образуются прогрессирующие и деградирующие ряды организмов. Эволюционные взгляды Ламарка отразились на его системе животных: она построена в порядке прогрессирующих рядов-ступеней.

Современники встретили эволюционное учение Ламарка градом насмешек. Что скрывать, — объяснения Ламарка были местами очень наивны, фактического материала он приводил мало, больше рассуждал, но дело не в этом: он оказался слишком ранним предвестником весны, обогнав свое время на несколько десятков лет.

Эволюционное учение осмеяли. Ламарк-метеоролог — он со времен студенчества увлекался этим делом — также потерпел крах: Наполеон, рассердившись на ошибки в предсказаниях погоды, запретил Ламарку издавать «Метеорологический бюллетень». Химические гипотезы Ламарка были и правда сплошной фантастикой, а потому неудивительно, что коллеги по Академии их даже слушать не хотели.

К семидесяти пяти годам Ламарк ослеп, но не сложил оружия. Он диктовал дочери Корнелии и продолжал работать. За эти годы Ламарк написал свой последний труд — «Аналитическая система положительных знаний человека». Это были итоги его деятельности, здесь он изложил свое мировоззрение и здесь его склонность к философствованию и обобщениям проявилась наиболее ярко. И здесь же, в первом из своих «основных положений», он, сам не замечая того, немножко высек себя: «Всякое знание, не являющееся непосредственно продуктом наблюдения или прямым следствием или результатом выводов, полученных из наблюдений, не имеет никакого значения и вполне призрачно». Слепой старик забыл, что он немалое число раз нарушил это «положение» в прошлые годы.

В 1829 г. он умер. Никто не вспомнил о нем, он умер забытый, заброшенный, полунищий. Кювье составил его некролог, «Похвальное слово», как тогда называли. Это «слово» было написано так, что Академия не разрешила читать его: вместо похвал — только насмешки и брань. Его две дочери, жившие вместе с ним, остались нищими. Корнелия за гроши сшивала листы гербария в том самом музее, профессором которого был ее отец. Им не дали пенсии: их отец не был ни генералом, ни чиновником-казнокрадом, он был только — ученым.

Могила Ламарка сумели «потерять». Только в день столетия выхода в свет его «Философии зоологии» ему собрались открыть памятник на деньги, собранные по международной подписке, — у Франции своих денег нехватило. На памятнике барельеф — слепой Ламарк и рядом с ним дочь Корнелия. А под барельефом слова: «Потомство будет восхищаться вами, оно отомстит за вас, отец» — слова Корнелии, утешавшей слепого, всеми забытого ученого. Потомство не оправдало надежд Корнелии. Оно спутало учение Ламарка с учением Жоффруа Сент-Илера. Последователи Ламарка, именующие себя ламаркистами, на деле частенько оказываются сторонниками Сент-Илера. Они насмеваются сразу над двумя: Ламарком, приписывая ему чужие мысли, и Сент-Илером, называя его учение чужим именем.

Система животных была изложена Ламарком в его сочинениях «Система беспозвоночных животных» (1801)³⁸ и «Философия зоологии» (1809)³⁹. Ламарк разделил животных на две основные группы — позвоночных и беспозвоночных, ввел деление на 14 классов, вместо 6 классов Линнея. Его система, опубликованная всего через полсотни лет после линнеевской, разнится от нее куда сильнее, чем эта от аристотелевской.

Система Ламарка имела такой вид:

ЖИВОТНЫЕ БЕСПОЗВОНОЧНЫЕ

Первая ступень организации. Инфузории и полипы.

1-й класс. *Инфузории*. — Отряд 1. Инфузории голые, лишённые наружных придатков. (Сюда отнесены, наряду с настоящими инфузориями, также жгутиковые и некоторые корневожки.) — Отряд 2. Инфузории с придатками. (Сюда попали и личинки-церкарии червей-сосальщиков.)

2-й класс. *Полипы*. — Отряд 1. Полипы с коллатральными органами. (Некоторые коллатральные и некоторые инфузории.) — Отряд 2. Полипы с полипняком. (Некоторые гидроидные полипы, кораллы, мадрепоры и другие; также губки, мшанки, оболочники.) — Отряд 3. Полипы плавающие. (Часть 8-лучевых кораллов, некоторые морские лилии.) — Отряд 4. Полипы голые. (Часть 6-лучевых кораллов, гидра, педицеллярии.)

Вторая ступень организации. Лучистые и черви.

3-й класс. *Лучистые*. — Отряд 1. Лучистые мягкотелые. (Некоторые медузы, сифонофоры, ктенофоры, некоторые оболочники, из простейших — ночесветка.) — Отряд 2. Лучистые иглокожие. (Морские ежи, звезды, голотурии, сипункулиды, приапиды.)

4-й класс. *Черви*. — Отряд 1. Черви цилиндрические. (Волосатик, нитчатки, аскариды, скребни.) — Отряд 2. Черви пузырчатые. (Эхинококки.) — Отряд 3. Черви плоские. (Лентецы, сосальщики, а также пятиустки.)

Третья ступень организации. Насекомые и паукообразные.

5-й класс. *Насекомые*. — Отряд 1. Насекомые бескрылые. (Блоха.) — Отряд 2. Насекомые двукрылые. (Мухи и комары.) — Отряд 3. Насекомые полужесткокрылые. (Клопы и равнокрылые.) — Отряд 4. Насекомые чешуекрылые. (Бабочки.) — Отряд 5. Насекомые перепончатокрылые. — Отряд 6. Насекомые сетчатокрылые. (Стрекозы, поденки, веснянки, ручейники, настоящие сетчатокрылые, скорпионовые мухи, верблюдки, термиты, сенокосцы.) — Отряд 7. Насекомые прямокрылые. (Прямокрылые, богомолы, палочники, тараканы, уховертки.) — Отряд 8. Насекомые жесткокрылые. (Жуки.)

6-й класс. *Паукообразные*. — Отряд 1. Паукообразные с щупиками. (Пауки, клещи, скорпионы, сольпуги, лжескорпионы, сенокосцы, пантоподы.) — Отряд 2. Паукообразные с сяжками. (Вши, первичнобескрылые насекомые, многоножки.)

Четвертая ступень организации. Ракообразные, кольчецы, усоногие, моллюски.

7-й класс. *Ракообразные*. — Отряд 1. Ракообразные сидячеглазые. (В основном низшие раки, также часть высших раков: равноногие и бокоплавы; также мечехвосты.) — Отряд 2. Ракообразные стебельчатоглазые. (Преимущественно десятиногие раки, но также раки-богомолы и жаброноги.)

8-й класс. *Кольчецы*. — Отряд 1. Кольчецы скрытожаберные. (Преимущественно малощетинковые и пиявки, но также планарии и некоторые другие.) — Отряд 2. Кольчецы голожаберные. (Полихеты.)

9-й класс. *Усоногие*.

10-й класс. *Моллюски*. — Отряд 1. Моллюски безголовые. (Пластиночатожаберные, плеченогие.) — Отряд 2. Моллюски с головой. (Все остальные моллюски, а также часть многокамерных корненожек.)

ЖИВОТНЫЕ ПОЗВОНОЧНЫЕ

Пятая ступень организации. Рыбы и рептилии.

11-й класс. *Рыбы*. — Отряд 1. Хрящевые рыбы. (Круглоротые, поперечнооротые, химеры, ганоидные, часть костистых.) — Отряд 2. Костистые рыбы.

12-й класс. *Рептилии*. — Отряд 1. Рептилии лягушкообразные. (Амфибии.) — Отряд 2. Змеи. — Отряд 3. Ящерицы. (Тут же крокодилы.) — Отряд 4. Черепахи.

Шестая ступень организации. Птицы и млекопитающие.

13-й класс. *Птицы*. — Отряд 1. Лазуны. (Попугаи, перепеляды, дятлы, кукушки.) — Отряд 2. Хищные. (Дневные и ночные хищники.) — Отряд 3. Воробьиные. (Воробьиные, стрижи, ласточки, удои, зимородок.) — Отряд 4. Голубиные. — Отряд 5. Куриные. (Куриные, а также все бескилевые.) — Отряд 6. Голенастые. — Отряд 7. Лапчатоногие. (Все птицы, обладающие хорошо развитыми плавательными перепонками.) — Добавление. Однопроходные (утконос и ехидна.)

14-й класс. *Млекопитающие*. — Отряд 1. Бескопытные. (Житы, кашалоты, дельфины.) — Отряд 2. Земноводные. (Тюлени, моржи, ламантины.) — Отряд 3. Копытные. (Парно- и

непарнокопытные, толстокожие.) — Отряд 4. Когтистые. (Неполнозубые, грызуны, насекомоядные, хищные, рукокрылые, сумчатые.)

Выделено: двурукие — человек.

Шесть ступеней организации — не таксономические группы. Они введены Ламарком, чтобы показать, какими принципами он руководился при построении системы, по его мнению, наиболее соответствующей естественному порядку вещей.

«С целью облегчить понимание принципов, руководивших мной при составлении естественного порядка животных, и в намерении резче оттенить градацию, наблюдаемую в усложнении организации животных при переходе от несовершеннейших из них, стоящих в начале ряда, до самых совершенных, я разделил все известные типы организации на шесть явственно различимых ступеней». «...С помощью этого средства можно без труда изучить и проследить ход природы в образовании животных; легко схватить нарастающее усложнение организации на протяжении животной лестницы и проверить всюду как точность распределения, так и соответствие назначенных мест, — проверить путем исследования изученных признаков и фактов организации».

Ламарк уничтожил хаотическую группу «червей» Линнея и выделил три основных класса червей — плоских, круглых и кольчатых, дал придерживавшееся более ста лет деление животных на позвоночных и беспозвоночных, установил ряд довольно удачных отрядов. Но у него немало и крупных промахов. Так, среди «позвоночных» амфибии соединены с рептилиями, утконос и ехидна отнесены к птицам (с оговоркой, что это собственно не птицы, не млекопитающие и не гады), отряд земноводных млекопитающих составлен исключительно на основании внешней формы и искусственен (что признает и Ламарк). Высшее место занимает орлан. Человек включен в систему животных с оговоркой — «если бы человек отличался от животных только своей организацией»; длинное рассуждение на сей предмет заканчивается так: «Вот к каким выводам можно было бы прийти, если бы человек отличался от животных только признаками своей организации и если бы его происхождение не было другим». Все эти оговорки, по существу, — ширма, прием против красных чернил цензоров: написанное в форме «допустим» рассуждение по существу доказывает животное происхождение человека.

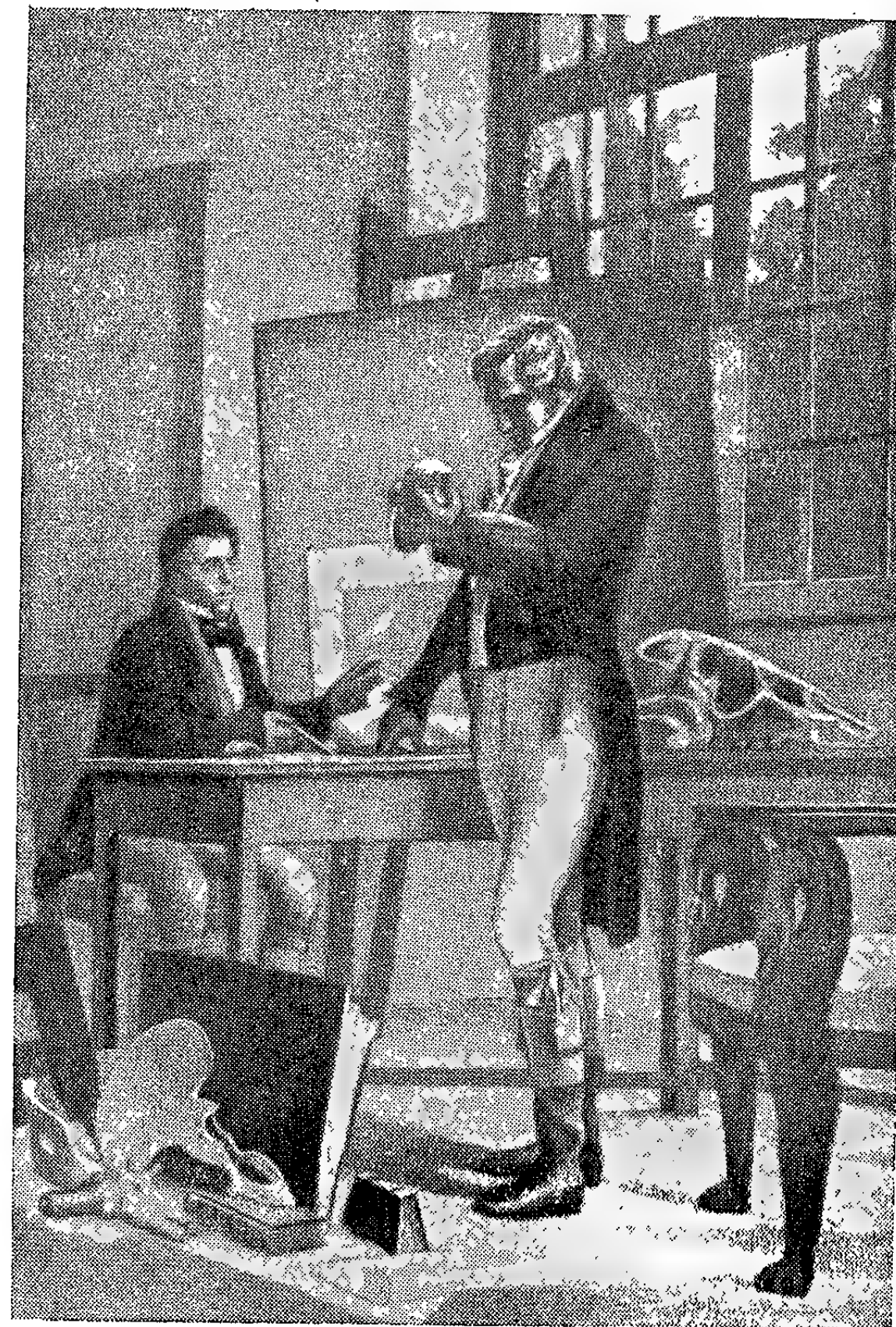
К классу инфузорий Ламарк отнес большую часть простейших. Конечно, характеристика класса не могла быть удачной: понятия о клетке еще не существовало, да и сами простейшие были изучены плохо. В классе «полипов» первый отряд составляют совсем не полипы, в отряд «полипы с полипняком» попали и губки, и мшанки, и некоторые оболочники, гидроиды; в отряде «плавающие полипы» есть и морские лилии. Класс лучистых, остаток прежней группы зоофитов, — смесь иглокожих, оболочников, медуз, сифонофор, и тут же ночесветка из простейших. Причины объединения столь разнообразных животных ясны из характеристики класса: они объединены на основании искусственного признака. Вши, первичнобескрылые насекомые и многоножки образуют один из отрядов паукообразных. Любопытно, что не менее бескрылая блоха отнесена к насекомым; очевидно, причиной этого является наличие у блохи полного метаморфоза, уже изученного Левенгуком и Сваммердамом. Трудно понять, почему ракообразные и кольчатые черви образуют более высокую ступень организации, чем насекомые.

Причина промахов не только в том, что во времена Ламарка еще многого не знали. Известное значение сыграла и общая тенденция — показать постепенное усложнение организации: построив свои ряды на основании всего нескольких признаков, Ламарк был вынужден иногда буквально «подгонять» под них те или иные группы животных, и, конечно, такие группы попадали совсем не на свое место. Система Ламарка — первая попытка построить эволюционный ряд, желание показать и доказать, что животные изменчивы, что существует эволюция. Ступени организации — только внешний показатель прогрессивности и усложнения организации, но характеристики этих ступеней легли в основу последовательности классов, что вызвало ряд странностей как в распределении классов, так и в их составе.

Ламарк и его коллега по Музею Жоффруа Сент-Илер оставались верными воззрениям рационалистов: и в начале XIX в. они сохранили взгляды философов XVIII в., не поплыли по течению, увлекавшему буржуазию и интеллигенцию Франции тех времен — Франции консула Бонапарта, императора Наполеона и королей Бурбонов. Третий зоолог Музея — Кювье — пошел в ногу с буржуазией, и его споры с Сент-Илером, насмешки над Ламарком были не только «расхожденьями на научной почве», — он видел в этой паре «фантазеров» и врагов своего класса.

Настроения французской буржуазии в самом конце XVIII в. определяются просто, — она перепугалась. Правда, революция была доведена до конца, старая монархия и феодальная аристократия уничтожены, но случилось-то это потому, что революция зашла гораздо дальше своей первоначальной цели: на сцену выступили третье сословие (мелкая буржуазия), рабочие, ремесленники, отчасти и крестьянство. Уничтожив одного врага, крупная буржуазия увидела перед собой другого, и притом куда более опасного, чем изящные маркизы и веселые виконты, ради парадных охот и балов закладывавшие свои поместья, чем епископы и прелаты, черные сутаны и пурпуровые мантии. «Четвертое сословие» не только показало свою силу, — оно грозило превратить победителя в побежденного. Единственным спасением был «полный ход назад», — конечно, не к феодализму: нужна была просто «сильная рука», которая навела бы порядок, обуздала «чернь» и создала спокойную жизнь для предпринимателей всех сортов и рангов, полагавших, что теперь-то они имеют «законное право» и на всяческое обманывание свободных «граждан» и на приятную беззаботную жизнь. В этом страхе буржуа мирились не только с 18 брюмера, но и с императорской диктатурой Наполеона, а когда устали от этого неугомонного вояки, — даже с Бурбонами, теми самыми, которых не так давно тащили на гильотину.

Реакция, сгущаясь и сгущаясь, сказала, конечно, и на идеологии. Философы XVIII в. умели рассуждать, строить замечательные теории, делать блестящие обобщения, но слабо владели фактами. В эту брешь и была направлена атака. Нашлись неточности, нашлись расхождения с фактическим материалом, оказались ошибки в выводах, сделанных путем отвлеченного мышления. И тогда начали сомневаться в достаточности этого отвлеченного мышления, стали говорить о том, что доверие к разуму может повлечь за собой новые и новые ошибки.



Ж. Кювье за определением остатков ископаемых животных.
(По картине Шартрана.)

Сомнения выросли в утверждения, затем привели к отрицанию правдивости мысли. Собираание фактов — вот в чем заключаются цели науки. Вера — вот где истинное знание. Буржуа победил, он не хотел новых революций, и ему были теперь опасны философы-рационалисты.

Кювье оказался именно таким ученым, который был нужен. Он ненавидел революцию, верил в бога и признавал только факты. Эволюционные идеи были ему глубоко враждебны. Уничтожить их могли только факты, и Кювье собрал горы фактов, не замечая того, что, разбивая теорию Ламарка и Сент-Илера, высмеивая «лестницу» Вонне, он готовит материал для эволюционистов будущего.

Жорж Кювье, позже барон (George Cuvier), был на 25 лет моложе Ламарка: он родился 23 августа 1769 г. Его отец — отставной офицер, сын городского чиновника. Мальчика воспитывала мать, развившая в нем религиозность. Учеником Жорж увлекался книжками Бюффона, изданием в 12-ю долю листа, — эти книжечки было очень удобно читать во время урока в классе. Как и Ламарка, его готовили в священники: денежные дела отца-пенсионера были плохи. Мальчишеская шутка над директором гимназии испортила аттестат и закрыла дорогу в Тюбингенскую семинарию (Кювье еще в XVII в. приняли реформацию, и Жорж мог быть только пастором, не аббатом). Кое-как удалось пристроить остряка в Каролинскую академию в Штутгарте. Восемнадцатилетний Кювье, окончив академию, оказался слишком молодым для государственной службы и поступил пока домашним учителем к графу Эрисси.

В нормандском замке графа Кювье прожил 8 лет. Революция, взятие Бастилии, 4 августа, казнь короля — все прошло где-то вдали. Нормандия — глухой угол, и туда не сразу докатился великий гром. И все же Кювье не остался безразличным к политике, он сильно интересовался событиями, писал друзьям, высказывал свое мнение. Вначале либерал, он быстро скатился вправо: творец «теории катастроф» возненавидел резкие перемены в жизни.

Нормандские годы прошли не зря: Кювье изучал разнообразных морских животных, анатомировал птиц и зверей. Сотни рисунков заполняли его альбомы (он хорошо рисовал), груды записей лежали в ящиках стола. Система Линнея не нравилась Кювье, и особенно его раздражал «класс червей». Началась охота за моллюсками, — нужно было доказать неправоту Линнея, отнесшего их к «червям». К этому времени в Нормандию приехал академик, он же аббат, Тессье, скрывавшийся в мундире военного врача от гильотины. Кювье познакомился с ним, и Тессье был поражен знанием молодого натуралиста. «Кювье — фиалка, скрывающаяся в траве. Лучшего профессора сравнительной анатомии вы не найдете», — написал он в Париж ботанику Жюсье. Завязалась переписка с Сент-Илером, молодым профессором зоологии в Музее. Кювье послал ему кое-какие свои рукописи. «Приезжайте в Париж, займите среди нас место нового Линнея, нового законодателя естественной истории», — ответил пришедший в восторг от заметок Кювье сангвиник Сент-Илер.

Париж встретил Кювье как старого приятеля, хотя он и был в нем новичком: Жюсье, Сент-Илер и другие позаботились о «кандидате в Линнеи». Они быстро нашли ему место преподавателя в Центральной школе Пантеона, а вскоре Кювье оказался и профессором в Музее натуральной истории. Когда его избрали секретарем Академии наук (1800), он встретился здесь с Бонапартом и очень понравился ему своим простым и ясным языком. Через два года его назначили одним из шести инспекторов по устройству лицеев в провинции. С этого началась карьера Кювье — крупного чиновника. В 1808 г. он член верховного совета университета, затем едет устраивать университеты в только что завоеванной Италии (1809—1810), потом в Голландии (1811). Людовик XVIII, сменивший Наполеона, назначил Кювье членом государственного совета, в 1818 г. он президент комитета внутренних дел этого совета, в 1827 г. — директор не католических религий, в 1831 г. — пэр Франции. Этот неполный перечень

показывает, насколько был занят Кювье государственной службой. Одновременно он вел и колоссальную научную работу. Выручали сказочная память и способность работать в любой обстановке.

Кювье умер 13 мая 1832 г. Его мозг весил 1861 грамм, и полушария этого чудовищного мозга были замечательны своим строением.

Сравнительная анатомия, зоология, палеонтология, геология — везде Кювье завоевал «бессмертие».

Анатомией животных занимались и до Кювье, но именно он поднял ее до уровня самостоятельной дисциплины, он создатель науки сравнительной анатомии⁴⁰. Кювье установил принцип корреляции, по которому организм — целостная система, и ни одна из частей ее не может быть изменена, не вызвав изменения остальных: изменение одного из органов не может не сказаться на всех остальных, изменение любой функции сказывается и на других. Телеологические взгляды Кювье кое-что подпортили в его толковании корреляции: он видел в ней воплощение гармонии, предусмотренной творцом, считал организм чуть ли не совершенством.

Кювье создал и науку палеонтологию, причем описал более 150 видов ископаемых млекопитающих и рептилий. Он же автор знаменитой «теории катастроф». Эта теория должна была помочь ему выйти из чрезвычайно затруднительного положения: виды не изменяются, в этом Кювье был твердо убежден, — он был сторонником творческого акта, — но ископаемые портили все дело. Костей мегатерия не встретишь рядом с костями нашей лошади, мамонты не живут в наши дни. Ясно: они давно вымерли, причем во времена мегатерия лошади... сказать «не было» — нельзя: животные были сотворены в шестой день творения, как учила Библия, а Кювье преклонялся перед ее авторитетом. Библейский потоп помог найти выход: это было катастрофой, и таких катастроф могло быть несколько. Земля пережила ряд переворотов, внезапных и ужасных. Разом появлялись новые материки, затоплялись океаном старые. Гибли все животные данной местности, а когда все приходило в порядок, появлялись новые — переселялись из ближайших мест. Одновременно вся земля никогда катастрофам не подвергалась. Последняя катастрофа произошла пять-шесть тысяч лет назад; именно тогда погибли мамонты и волосатые носороги, заселявшие север Сибири. Теория катастроф как будто объясняла и наличие ископаемых костей, и столь странные вещи, как нахождение мамонтов (волосатых слонов) на далеком севере, и многие другие, неожиданные и неприятные для библейского учения факты.

Так, глядя одним глазом в «Книгу бытия», другим на природу, Кювье старался примирить ископаемых животных с текстами писания и пытался заставить мастодонтов прославлять Моисея.

Д'Орбigny (A. d'Orbigny, 1802—1857), ученик Кювье, позже довел теорию катастроф до ее логического конца: он утверждал, что после каждой катастрофы происходил новый акт творения. Это было остроумнее «местных катастроф» и переселений животных, но — увы! — плохо вязалось с Библией.

«Всякое организованное существо представляет нечто целое, единую и замкнутую систему, части которой взаимно соответствуют. Ни одна из этих частей не может измениться без того, чтобы не изменились другие, и следовательно, каждая из них, взятая отдельно, указывает и дает все остальные».

Так сформулировал Кювье принцип корреляции, принцип соотношения частей организма. Действительно, у травоядных характерное строение зубов, пальцы заканчиваются копытами, а у жвачных и особое строение желудка. Зубы хищника не встречаются вместе с копытами, — это несовместимые явления. Принцип корреляции позволил Кювье восстановить по разрозненным остаткам ряд ископаемых видов, и его «реконструкции» оказались на редкость верными. И этот же принцип помог ему проявить «удивительную храбрость». Рассказывают, что один из учеников Кювье решил погугать учителя. Он нацепил на себя шкуру дикого животного, подошел ночью к постели Кювье и диким голосом промышал: «Я съем тебя». Кювье разглядел в темноте рога и копыта и равнодушно заметил: «Что? Рога и копыта? Травоядное? Ты не можешь съесть меня». И действительно, — нет и не может быть хищника с рогами и копытами.

Система Линнея не нравилась Кювье своей искусственностью, и он решил дать новую, естественную систему⁴⁰. Изучив особенности строения животных, он разделил признаки, определяющие сходство, на более и менее важные. И вот на основании «важных» признаков Кювье насчитал четыре основных типа строения, сообразно чему и ввел четыре «ответвления». Переходы между «ответвлениями» невозможны, — это несходящиеся параллельные ряды, каждый с своим «планом». Но Кювье все же не избегал иерархии: он поставил свои четыре группы одну за другой, отмечая тем самым большую и меньшую высоту организации групп.

Кювье не назвал своих групп «типами», как это принято теперь. Название «тип» было введено позже (1825) кювьеровским учеником А. Блэнвиллем (M. H. Ducrotay de Blainville, 1778—1850), но самое понятие этой высшей категории все же установил Кювье.

Система животных, данная Кювье, — удар по «лестнице» Бонне, системе Ламарка, по всем системам, отражавшим «единство плана», т. е. хотя бы каким-то своим кусочком эволюционным. Основой деления животных на четыре группы служили особенности строения нервной системы, скелета, органов кровообращения, расположение органов.

I. *Позвоночные* (Vertebrata). — Млекопитающие, птицы, рептилии (вместе с амфибиями), рыбы.

II. *Мягкотелые* (Mollusca). — Скелета нет, кожа образует вокруг тела мягкую сократимую оболочку, и в ней нередко образуются твердые пластинки (раковина). Нервная система — несколько соединенных между собой посредством нервов нервных узлов, причем главная такая масса, расположенная над пищеводом, носит название мозга. Есть особая система органов кровообращения и обособленные органы дыхания. — 6 классов: головоногие, крылоногие, безголовые (к ним отнесены под названием «безраковинные безголовые» и оболочники), плеченогие, брюхоногие и усконогие (Кювье не сумел узнать в них ракообразных).

III. *Членистые животные* (Articulata). — Нервная система представлена парной цепью нервных узлов, из которых только передний лежит над пищеводом, остальные же помещаются на брюшной стороне. Покровы тела то мягкие, то твердые и расчленяются на ряд колец вследствие образования поперечных складок. По бокам тела часто находятся парные придатки. Если есть челюсти, то они лежат с боков рта. — 4 класса: кольчецы (к ним отнесены и Scaphopoda, лопатоногие моллюски), ракообразные, паукообразные, насекомые.

IV. *Животные лучистые* (Radiata). — Органы расположены циркулярно, кругом центра. По строению своего тела эти животные уже приближаются к растениям: у них нет хорошо обособленной нервной системы, ни особых органов чувств; едва ли можно заметить

у некоторых из них следы кровообращения; органы дыхания сведены почти всегда к поверхности тела; очень немногие из них имеют вместо кишечника слепой мешок, а самые низшие семейства заключают в себе формы, представляющие собой род однородной, подвижной и чувствительной мякоти. — 5 классов: иглокожие (включают и гефирей), инстинкты (Polysoa, круглые черви, немуртины, плоские черви), стрекочущие (медузы, ктеноты, сифоноты), полипы (остальные кишечнополостные и губки), инфузории (простейшие и коловратки).

Наименее удачна 4-я группа: в нее включены все беспозвоночные, кроме моллюсков, членистоногих и кольчецов. Эта группа — зоофиты в почти линнеевском объеме. Но Кювье не придает, конечно, этой группе переходного значения: это отнюдь не связь растительного мира с животным, как уверяли сторонники «единого плана», хотя Кювье и указывает на некоторое сходство низших представителей этой группы с растениями.

Кювье издал немало мелких работ по описательной зоологии. Он же сделал попытку показать справедливость своих методов оценки признаков, дав в сотрудничестве с Валансьеном «Естественную историю рыб» — огромный труд, содержащий описания около 5000 видов¹¹⁸.

Слава Кювье была удивительна, и, конечно, его имя сделалось нарицательным. «Немецким Кювье» называли немецкого анатома Иоганна Меккеля (J. Meckel, 1781—1833), внука берлинского анатома Фридриха Меккеля (1714—1774). С 1808 г. Иоганн Меккель был профессором анатомии и хирургии в Галле, где он устроил богатейший анатомический музей. Его сочинение «Система сравнительной анатомии» (5 томов, 1821—1831)⁴¹ было для немцев чуть ли не «символом веры» своего рода.

Профессором зоологии в Парижском музее был и Этienne Жюффруа Сент-Илер (Etienne Geoffroy Saint-Hilaire, 1772—1844). И его родители готовили к духовной карьере, но он предпочел естествознание. Удивительное дело, сколько кандидатов в пасторы и аббаты оказалось знаменитыми натуралистами: Линней, Кювье, Ламарк, Сент-Илер, Дарвин... Можно подумать, что в пыли школ и семинарий носился какой-то таинственный микроб, специальностью которого было огорчать религиозно-практических родителей.

Ученая карьера Сент-Илера была молниеносна: на 22-м году он оказался профессором-администратором Музея. Этих успехов он достиг без помощи тех самых аббатов, в компанию которых не захотел попасть. В дни сентябрьского террора (1792) Жюффруа спас от смерти нескольких аббатов, а главное — своего бывшего учителя, аббата Гаюи, отказавшегося принести присягу в «верности нации». Этим поступком Сент-Илер снискал дружбу Добантона, который и устроил его в Музей, сначала демонстратором.

По поручению Наполеона Жюффруа провел три года в Египте, изучая не столько местных птиц и зверей, сколько содержимое пирамид, разграбленных французами: древние египтяне хоронили вместе с фараонами и мумии кошек, а кошка — объект бесспорно зоологический. В 1808 г. побывал в Португалии, чуть не сложив головы по дороге — в Испании. Член «Палаты ста дней», он подал в отставку при реставрации Бурбонов и с тех пор занимался уже только наукой.

Сент-Илер изучал некоторых червей, немножко интересовался насекомыми, написал несколько работ по млекопитающим. Как зоолог —

анатом, морфолог и систематик — он заурядный профессор. Бессмертие принесли ему натурфилософские сочинения, «спекуляции», как сказано во французском «Словаре исторических и естественных наук» (1851), где его называют даже «отцом философской биологии»⁴².

Жоффруа — сторонник «единого плана строения». «Природа создала все живые существа по одному плану, всюду одинаковому в своем принципе, но видоизмененному на тысячу ладов в своих частных проявлениях». Эти слова повторяют Сваммердама, утверждавшего, что бог создал лишь «одно единственное животное, разнообразя его на бесконечное число сортов». Наиболее существенными подпорками сент-илеровского «единого плана» были принцип «равновесия органов» (соотносительная компенсация в развитии органов: усиленное развитие одного органа связано с регрессом другого, и наоборот, так как «материала» на всех нехватает; по существу мало отличимо от «корреляции» Кювье) и «теория аналогии органов» (гомология). Как это не раз случалось, «подпорки», хотя и неоднократно чиненные, пережили то, что подпирали.

Подогнать всех животных под некий «общий план» было нелегко. Если птицы, рыбы, амфибии и рептилии легко укладывались в общую схему с млекопитающими, то «членистые» доставляли немало хлопот. Все же Сент-Илер затиснул «членистых» в общий план, рассуждая примерно так: членистые живут внутри своего позвоночника, позвоночные — вне его, или членистые это вывернутые наизнанку позвоночные, и наоборот.

Попытки рассматривать позвоночных как перевернутых членистоногих делались и значительно позже. В конце XIX в. Гэскелл (Gaskell) предложил гипотезу, по которой позвоночные произошли от предков, подобных мечехвостам (*Limulus*). По смелости предположения Гэскелл далеко перещеголял Сент-Илера. Брюшная нервная цепочка «мечехвоста» превратилась в спинной мозг, т. е. с брюшной стороны перешла на спинную самым простым способом: обросла вокруг кишечника, полость кишечника сделалась полостью центральной нервной системы, а пищеварительный канал возник заново — окологлоточные конечности «мечехвоста» сомкнулись, причем из промежутков между ними возникли жаберные щели. Для объяснения исчезновения других органов «мечехвоста» и появления на их месте органов позвоночных даны не менее смелые предположения, — фантазия Гэскелла куда богаче даже геккелевской. Гексли сравнил эту гипотезу с попыткой произвести землетрясение для испытания прочности почвы, на которой мы стоим; кое-кто предполагал, что это сравнение — похвала «отважности» Гэскелла, по нашему — это только свойственное Гексли тонкое «ехидство».

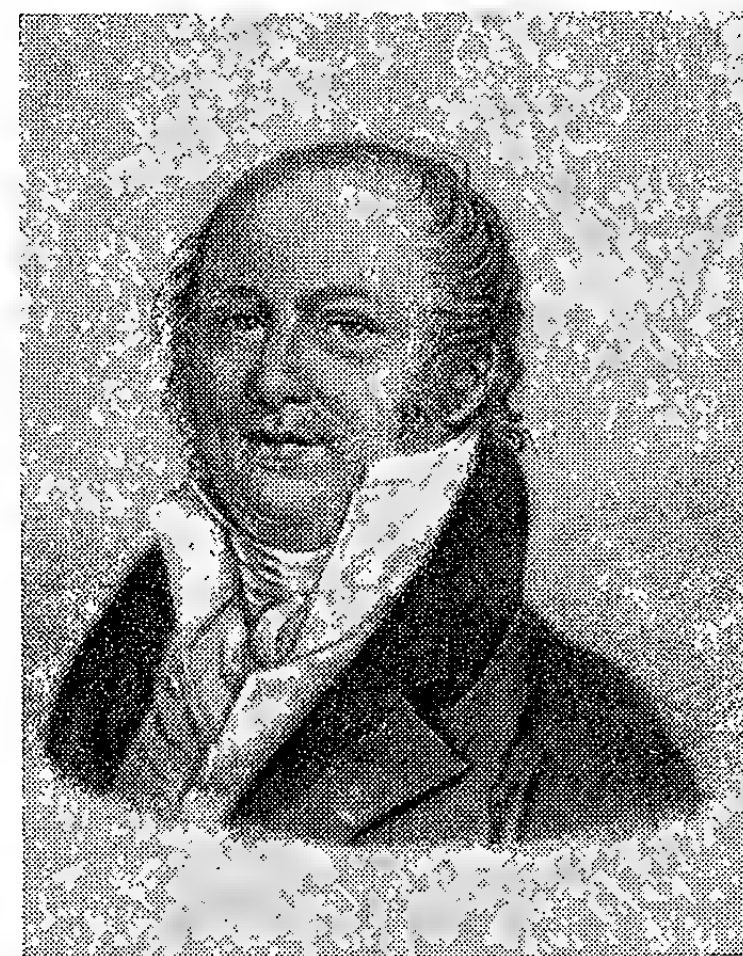
Следуя по стопам учителя, прилежные ученики Сент-Илера — Лорансэ и Мейран — проделали ту же операцию с головоногими: оказалось, что осьминог — позвоночное, перегнутое и сложенное на спинную сторону. Были большие натяжки и тут, но... нужно же показать правоту «единого плана». А этот «план» Жоффруа противопоставлял «лестнице» Ламарка, резко возражая против идеи «постепенной градации». Это не означает, что Сент-Илер был антиэволюционистом, нет, но он представлял себе эволюцию иначе, чем Ламарк. Животные изменяются, но лишь путем непосредственного воздействия внешней среды на строение органов.

Такие изменения медленны и постепенны, но возможны и резкие скачки, — они ведут к образованию не видов, а высших категорий (так, путем скачка рыбы сделались сразу амфибиями).

Виды изменяются, прошлое не есть настоящее, вчера не сегодня, а сегодня не завтра, — это противоречило Библии, и с этим примириться Кювье никак не мог. Пусть Жоффруа славословил господу-бога, пусть своим «единым планом» он совсем не хотел доказать и единства происхождения, все равно — Кювье был «против». Правда, он молчал, пока Сент-Илер «спекулировал» с членистыми: не хотел ссориться с человеком, как никак, а положившим начало его карьере, его «учителем» в первые месяцы парижской жизни Кювье-провинциала. Но Сент-Илер затронул моллюсков, а их Кювье считал «своими», — такой обиды простить нельзя. В результате в 1830 г. произошел спор Сент-Илера и Кювье, спор, растянувшийся на ряд заседаний Академии наук, спор, который знаменит и важен не менее спора Гексли с противниками Дарвина. Конечно, победил Кювье. Он владел фактами, он умел говорить четко и ясно, умел спорить, а Сент-Илер только рассуждал, да притом весьма туманно. Кювье привел множество ошибок в «аналогиях» Сент-Илера, а этот не смог возразить, — ошибки были. Кювье был прав, отвергая теорию «единого плана», но заодно он разгромил и эволюционную теорию Ламарка.

Жоффруа Сент-Илер с его «единым планом строения» — один из натурфилософов, весьма обильных в первой половине XIX в. От своих коллег нефранцузов он приятно отличается тем, что не очень уж злоупотреблял этим «планом» и не занимался его графическими изображениями, не старался обязательно дать соответствующую систему животных.

Если Лейбниц законный, хотя и нечаянный, отец «лестниц» Боннэ, Робинэ и Ламарка, то Шеллинг — родитель множества «детей», предпочитавших всякого рода «круги». Фридрих Шеллинг (F. Schelling, 1775—1854), профессор философии в Иене, а позже в Берлине, обладал богатой фантазией и весьма гибким умом. Ему удалось провести — и очень детально — принципы идеализма в натурфилософии, чем он немало способствовал как успеху, так и незамедлившему краху ее. У Кильмейера (K. Kielmaier) он заимствовал идею, что «высшие существа» в своем развитии должны пройти стадии «низших», и органы «высших» должны развиваться из органов «низших». Эту идею Шеллинг связал с своим представлением о вселенной, как гигантском организме, причем



Э. Жоффруа Сент-Илер (1772—1844).

«я» (душа, разум) является абсолютным началом этого организма. Он различает абсолютное пассивное — конечное, материя, пространство, время, и абсолютное активное — бесконечное, идеал, вечное. Абсолютное противопоставляется самому себе, делается одновременно и активным и пассивным, а эти два абсолютные начала стремятся соединиться в промежуточном. Каждая сила полярна, т. е. двойка, состоит из положительной и отрицательной сил, стремящихся нейтрализоваться, но никогда не достигающих этого (тройственная система). Результат этого стремления — жизнь. Жизнь — движение, и чем разнообразнее действующие силы (чем больше этих «троек»), тем интенсивнее жизнь. Наиболее одаренное жизнью существо — человек: в нем сосредоточено все разнообразие животного мира, все «разности», из которых любая может быть осуществлена отдельно — особым животным.

Это рассуждение приводит к законному выводу: каждое животное можно рассматривать как своего рода «редуцированного человека», как изолированный орган (или несколько органов) человека. Переведя это на язык «троек», получим: человек обладает наибольшим количеством «троек», а каждая «тройка» может оказаться и «воплощенной» самостоятельно в виде того или иного животного.

Шеллинг не тратил времени на фактические доказательства своей идеи и уж, конечно, не пытался построить системы животных или растений, следуя столь замечательным предпосылкам, — он не был зоологом или ботаником. Это сделали другие — последователи, «дети» Шеллинга, философа-немца, оказавшегося чем-то вроде «племянника» француза Робинэ — «редуцированный человек» очень похож на «неудавшегося человека».

Из этих «других» первое место бесспорно принадлежит Л о р е н ц у О к е н у (L. Oken, 1779—1851), иенскому профессору, натуралисту, автору ряда научных трудов и знаменитого в свое время «Учебника натурфилософии» (1809)⁴³. Натурфилософия, по Окену, это наука «о вечном превращении бога в мир». В ней три раздела: 1) учение о целом (матезис) — здесь рассматриваются столь интересные понятия, как «ничто», «бог», «эфир»; 2) учение об отдельном (онтология) — выяснение возникновения небесных тел, элементов, земных формаций; 3) учение о целом в отдельном (пневматология) — возникновение органического мира (органогеия) и его проявления — животные (зоософия) и растения (фитософия).

Применив шеллинговские идеи к фактам, Окен последовательно проводит «тройственную систему» и классифицирует животных и растения. Эта игра словами и понятиями так занята, что ее стоит вкратце рассказать. Впрочем, и сам Окен был краток: это его большое достоинство — он не болтлив. Начинается, конечно, с «самого начала». Эфир (первичная материя) дает активный эфир (солнце) и пассивный (планеты). В состав планет входят элементы активные (жидкие) и пассивные (плотные), а соединительным звеном служит воздух. Минералы — один из продуктов этой тройственности. Под влиянием особой силы («химизм») минералы изменяются до углерода. Смешанный с водой и воздухом углерод дает слизь. Все органическое произошло из этой первичной слизи, и притом — морской. Первичная слизь состоит из множества точек, или

пузырьков, причем такой первичный пузырек называется инфузорией. (Не нужно думать, что эта «инфузория» действительно инфузория, — это чисто отвлеченное понятие.) Животные и растения — комки таких инфузорий. Первичное животное было замкнутым пузырем, образованным кожным слоем. Позже образовался кишечник: часть кожи вернулась внутрь. Можно подумать, что здесь идет речь о моруле, бластуле и гастреле, на деле же — это своего рода «кривое зеркало».

Под влиянием воздуха кожа дает жабры, а свернутые внутрь тела жабры — легкие. Печень — мозг, к которому, как нервы к настоящему мозгу, идут кровеносные сосуды. В теле животного Окен нашел даже солнечную сторону — спинная сторона, и планетарную — брюшная сторона. Голова — главная часть тела животного; череп соответствует позвоночнику, челюсти — рукам, зубы — пальцам, нос — груди, рот — желудку, а небо — диафрагме.

Эти аналогии и параллели можно продолжить, но мы ограничимся еще только одной — между животными и растениями. Оказывается, что тут и там полный параллелизм: грибы — инфузории, мхи — полипы, травы — двусторчатые моллюски, луковичные — брюхоногие моллюски, мотыльковые — летающие насекомые, цветковые — птицы, плодовые деревья — млекопитающие.

Система животных, данная Океном, — та же игра понятий: дело не в признаках, а в принципе. Животный мир — это некоторое единое расчлененное тело, значит, разные классы животных должны представлять органы этого тела.

Отсюда классов столько, сколько главных органов входит в состав тела человека (сложнейшего из животных). Каждый класс характеризуется наибольшим развитием какой-либо системы органов, является, так сказать, воплощением данного органа, а порядок классов — конечно, последовательность, в которой органы развиваются у молодого животного.

А. Внутренности животные.

1. Класс. *Кишечные животные*. — Сюда отнесены инфузории и полипы. (Этот класс соответствует «кишке», т. е. входящие в его состав животные являются в сущности сплошной кишкой.)

2. Класс. *Сосудистые животные*. — Животные с кровеносной системой. Моллюски. (Класс очень неудачный, даже для натурфилософа.)

3. Класс. *Кожистые животные*. — Кольчатые черви, насекомые.



Л. Окен (1779—1851).

Б. Мясистые животные.

4. Класс. *Костные животные*. — Рыбы. (Если говорить о леще или карпе, костей и правда достаточно. А стерлядь, осетр, не говоря уже о миноге?)

5. Класс. *Мышечные животные*. — Амфибии, рептилии.

6. Класс. *Нервные животные*. Птицы.

В. Чувствующие животные. Только 7-й класс. *Млекопитающие*.

Как будто есть все: восходящий ряд, эволюция, даже протоплазма и клетка. Но клетка и протоплазма — только «идеи», и вряд ли можно говорить, что Окен «предугадал открытие клетки», — вернее, честь такого «предугадания» ему придется делить с очень и очень многими, начиная с древних греков. Если изобразить классификацию Окена графически, то получится система кругов: в большом круге три меньших, а в них — маленькие кружки.

Карл Карус (Carl Carius, 1789—1864), врач, профессор-акушер и большой знаток анатомии, был еще и хорошим гравером: к его «Учебнику зоологии» (1818, 2-е изд. 1834)⁴⁴ приложены 20 таблиц, резанных на меди самим автором. Он придумал систему в виде концентрических кругов, причем внешним кругом служат «яйцезивотные», а внутренним — человек. Всех животных Карл Карус (не нужно смешивать его с Юлием Карусом) разделил на 4 основные группы и на 8 классов.

I. Яйцевые животные (Oozoa, 1-й класс). Животные, у которых преобладают признаки строения человеческого яйца. Сюда попали простейшие, кишечнополостные и иглокожие. Что общего между простейшими и иглокожими, сказать трудно: если у кишечнополостных и иглокожих еще есть некоторое, чисто поверхностное, сходство — «лучевая симметрия», то у простейших и «лучевых» нет и такового. Зоофиты, переход от растений к животным, — очевидно, в этом скрывается секрет объединения.

II. Туловищные животные (Coelozoa) характеризуются преобладанием вегетативных систем. Сообразно тому, какой отдел туловища развит сильнее, различаются два класса.

2-й класс. *Брюшные животные* (Gasterozoa), т. е. моллюски.

3-й класс. *Грудные животные* (Thoracozoa) — «членистые».

У моллюсков грудь, правда, не бросается в глаза, но у «грудных» она, хотя и достаточно развитая, все же уступает в размерах брюху. Однако, разбить на классы нужно, моллюски и «членистые» — явно разные группы, а различать их, следуя именно членистости, никак нельзя: в основе системы лежат не признаки, не факты, а «принципы».

III. Головные животные (Cephalozoa) охватывают позвоночных.

4-й класс. *Головно-половые животные* (рыбы).

5-й класс. *Головно-брюшные животные* (амфибии и рептилии).

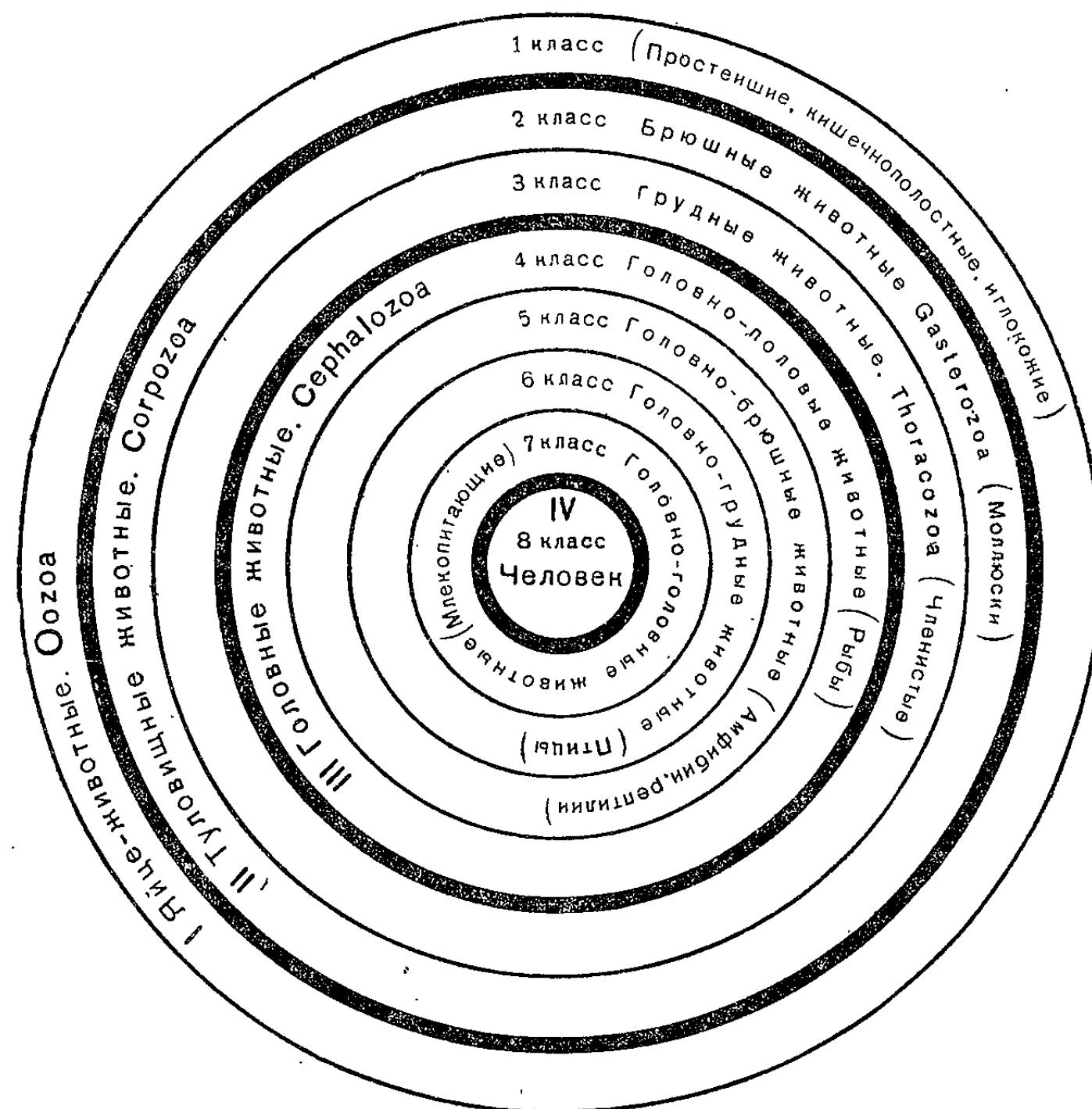
6-й класс. *Головно-грудные животные* (птицы).

7-й класс. *Головно-головные животные* (млекопитающие).

IV. (8-й класс). Человек.

Наружный круг (см. рис.) не исчерпывает системы «мира»: вокруг него лежат «удивительные протоорганизмы», не животные и не растения, к числу которых отнесены жгутиконосные простейшие (Volvax и Gonium), водоросли-осциллятории (Oscillatoria), протококк (Protococcus), а за ними следуют круги растений и минералов.

Отказать в остроумной игре признаками, в строгой выдержке поль-



Графическое изображение, данное К. Карусом (1834) системе животных.

зования одними и теми же «признаками-принципами» этой системе трудно. Центр — человек, в нем — все плюс «ничто». Далее следуют три группы: «головная», «туловищная» и «яйцевая». Конечно, всякая высшая группа включает в себя и признаки групп низших и сообразно этому распадается на классы. В «головной» группе оказались классы, повторяющие низшие группы: головно-головные животные (чистая III группа), головно-брюшные (соответствует 2-му классу), головно-грудные (соответствует 3-му классу), головно-половые, скажем — яйцевые (соответствует 1-му классу).

Все было бы замечательно, но Карус то ли не досмотрел, то ли не сумел, — у него есть большой промах: он потерял один класс. Эта потеря лишила его «круги» и его «систему» совершенства и логического завершения. Во II группе нет туловищно-яйцевых животных, т. е. нет комбинации I и II групп, признаки I группы не повторяются в группе II*.

* К характеристике «туловищных животных» хорошо подходят иглокожие, которые как раз и образуют здесь тогда класс «туловищно-яйцевых» (нет ни грудного, ни брюшного

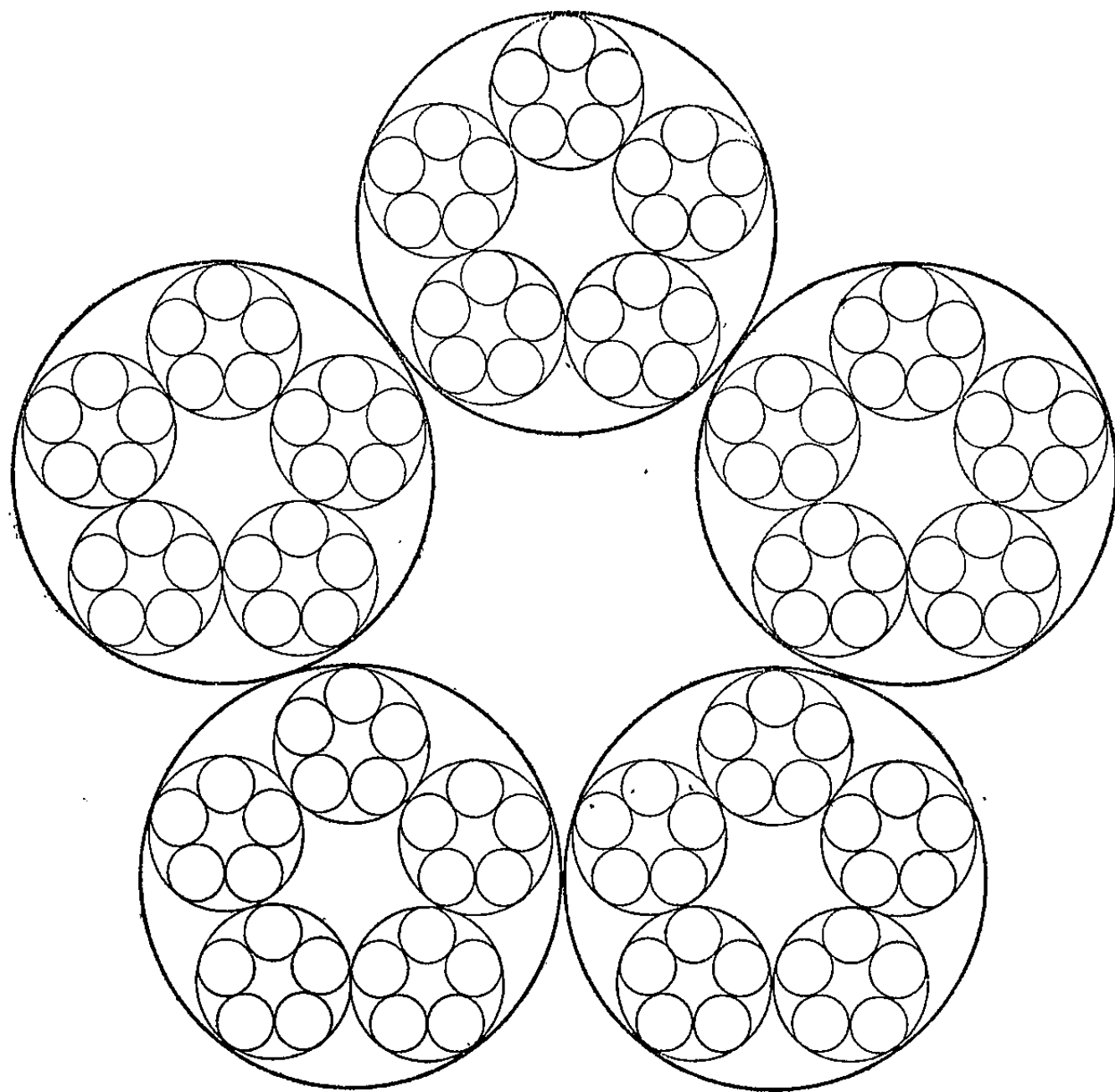
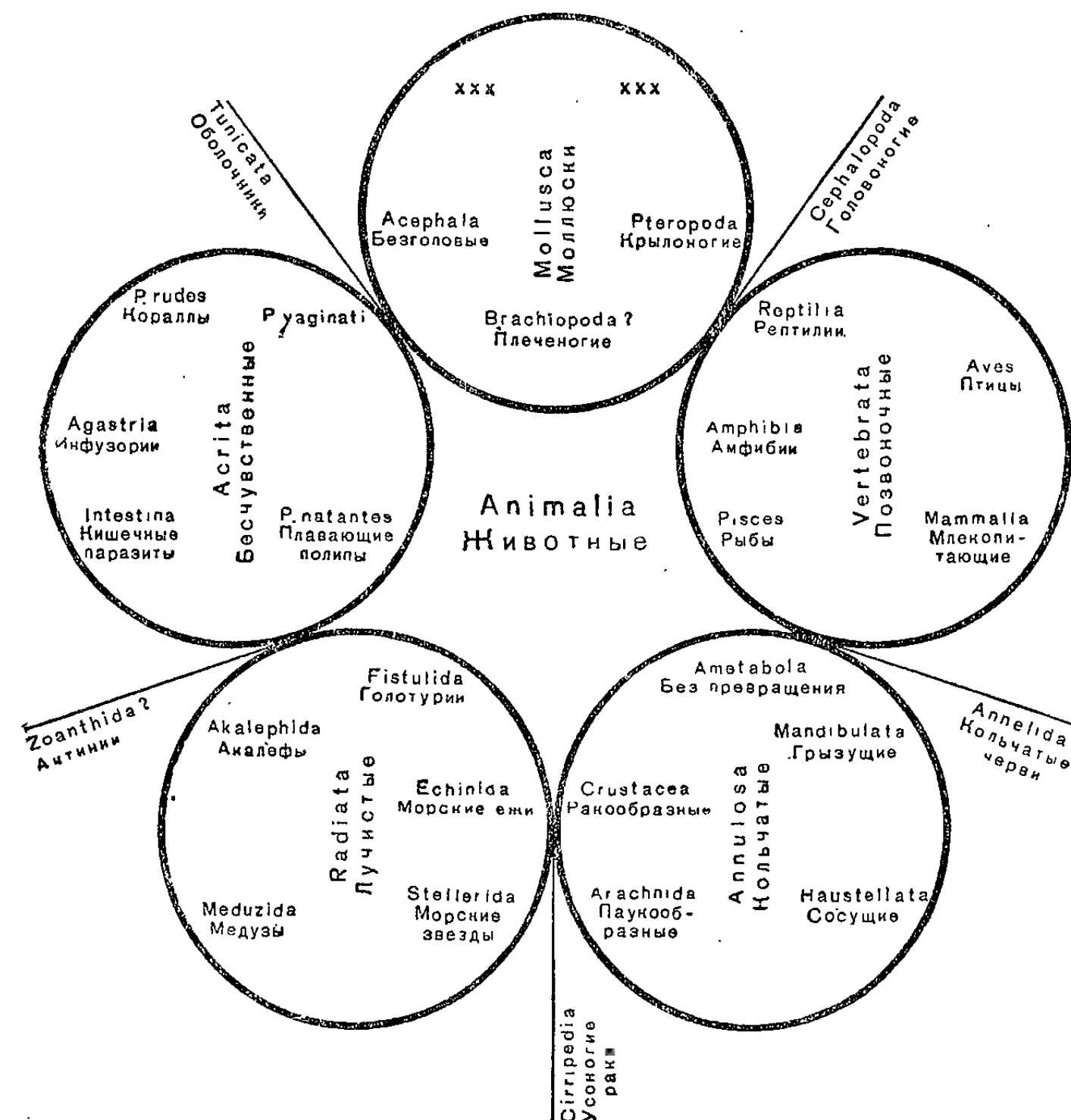


Схема «пятерок» Мак-Лея.

Отсюда — разрыв между I и II группами, разрыв не столько систематический, сколько «философский». Число классов должно быть 9, и это было бы хорошо во всех отношениях. Что такое «8»? Так, цифра, и ничего больше. А вот число «9» не только и не просто цифра, это число магически-мистическое, и уж конечно оно должно было фигурировать в этой магической системе «кругов». Без девятки — грош цена системе К. Каруса с точки зрения «истинного натурфилософа».

Другие были то ли счастливее, то ли настойчивее и внимательнее, — у них таких обидных промахов не случалось. Впрочем, они работали с иными числами. Вильям Мак-Лея (W. Mac Leay, 1792—1865) строго выдержал принцип пятерки⁴⁵, причем у его системы нет ни конца, ни начала, что лишний раз говорит в пользу этого классификатора: он не бросал начатого на полдороге, а это качество похвально даже в натурфилософе.

Пять кругов — пять подцарств животного мира (стр. 109): 1) *бесчувственные* (Acrata) — инфузории, полипы, кораллы, ленточные и паразитические черви; 2) *лучистые* (Radiata) — медузы, морские ежи и звезды; 3) *кольчатые* (Annulosa) — насекомые, паукообразные, ракообразные; 4) *позвоночные* (Vertebrata); 5) *моллюски* (Mollusca) — моллюски, плеченогие.



Графическое изображение пяти «подцарств» животного мира, данное Мак-Леем («подцарства» и классы).

зтитические черви; 2) *лучистые* (Radiata) — медузы, морские ежи и звезды; 3) *кольчатые* (Annulosa) — насекомые, паукообразные, ракообразные; 4) *позвоночные* (Vertebrata); 5) *моллюски* (Mollusca) — моллюски, плеченогие.

Круги образуют кольцо, причем между кругами-подцарствами есть связующие звенья. Моллюски через головоногих связаны с позвоночными, эти через кольчатых червей — с кольчатыми; усногие связывают кольчатых с лучистыми, а эти через актиний связаны с бесчувственными. Нет ни конца, ни начала. Моллюски оказались как будто выше позвоночных, но они — неизбежный переход от них к бесчувственным: «слизистая субстанция», несовершенство органов чувств сближают их с бесчувственными, а строение кровеносной системы — с позвоночными. Кольцо замкнулось.

В каждом подцарстве пять классов, в каждом классе — пять отрядов, снова образующих кольца. И везде круги связаны переходами, всюду кольца без начала и без конца (ср. стр. 218).

Пять подцарств, пять классов, пять отрядов — система пятерок (так называемая квинарная система). Ей подчинена и морфология. И. Кауп (J. J. Kaup, 1803—1873)⁴⁶ считал, что тело животного состоит из пяти анатомических систем: 1) нервы, 2) органы дыхания, 3) кости, 4) мышечные органы или органы питания, 5) кожа или органы воспроизведения. Тело животного распадается на пять отделов: 1) голова, 2) грудь с шеей и передними конечностями, 3) туловище с позвонками, 4) брюхо с желудком и хвостом, 5) таз с задними конечностями. Соответственно пяти анатомическим системам — пять органов чувств: глаза (нервы), уши (органы дыхания), нос (кости), язык (мышцы, органы пищеварения), генеративные органы (кожа, половая система). Одна из анатомических систем, одно из чувств получает преобладающее развитие в одном из пяти классов каждого из пяти подцарств.

«Пятерка» пользовалась, пожалуй, наибольшим успехом. Впрочем, известны и системы, построенные на «четверке» (квартерные).

В отличие от «пятерочников» и их собратий, другие строили системы, приняв за основу один или несколько признаков.

Иоганн Вильбранд (J. Wilbrand), изучавший разнообразных животных, не пренебрегавший и насекомыми, издал в 1814 г. увенчанную премией работу «О классификации животных»⁴⁷. Он поделил животных на три основные группы: 1) с холодной лимфой, 2) с холодной красной кровью, 3) с теплой красной кровью, т. е. почти повторил деление Аристотеля.

Август Швейгер (A. Schweigger, 1793—1821), профессор ботаники в Кенигсберге, убитый проводником близ Палермо в Сицилии, занимался и зоологией, интересуясь преимущественно беспозвоночными. Он разделил животных⁴⁸ на две большие группы: 1) без кровеносных сосудов, с неполной кровеносной системой, с замкнутой кровеносной системой, но тогда без скелета; 2) с замкнутой кровеносной системой и с двойным кругом кровообращения. Каждая из этих групп снова разделена на две: животные, дышащие в воде, и животные, дышащие в воздухе. Такой принцип очень напоминает тезы и антитезы определителя-ключа, и, конечно, система получилась «ключевая». Так, насекомые и паукообразные попали в группу воздуходышащих бесскелетных, а к группе с двойным кругом кровообращения и водным дыханием отошли ракообразные, усоногие, кольчецы, моллюски и рыбы. Членистоногие оказались разделенными, а в общую группу попали ракообразные, моллюски и рыбы — только что не иллюстрация к крыловской басне.

К. А. Рудольфи (K. A. Rudolphi, 1771—1832), получивший известность как знаток паразитических червей, которыми он интересовался и по своей должности директора ветеринарного училища, попробовал дать классификацию на основе нервной системы. Х. Эренберг (Ch. Ehrenberg, 1795—1876), знаменитый знаток простейших (ср. стр. 172), отрицал возможность самопроизвольного зарождения уже по одному тому, что считал простейших весьма сложно организованными существами, обладающими, между прочим, очень замысловатым строением кишечника с целой коллекцией желудков. Он дал классификацию животных на основе нервной, пищеварительной и кровеносной систем. Животные разделены на две основные группы: мозгонервные (Myelo-

neura, соответствует позвоночным) и узлонервные (Ganglioneura, соответствует беспозвоночным). Узлонервные разбиты на два раздела:

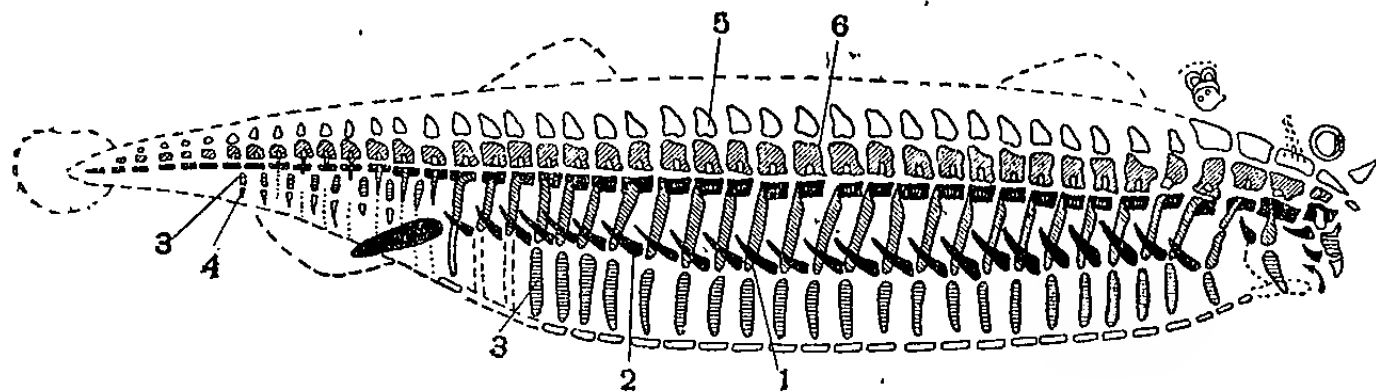
1) *сердечные*, или *пульсирующие*, с пульсирующим сердцем или участком сердца, или участком сосудов. К ним отнесены моллюски и членистые,

2) *сосудистые*, или *беспульсные*, с кровеносными сосудами без пульса, т. е. без сократительных движений. Эта группа распадается на *мешковиднокишечных* (Tubulata), с мешковидным, не ветвящимся кишечником (мшанки, частично полипы и черви, иглокожие, кроме морских звезд), и *ветвистокишечных* (Racemifera) с так или иначе ветвящимся кишечником (медузы, актинии, морские звезды, низшие черви, инфузории). Достоинства системы видны сразу: кишечнотолостные и иглокожие разбиты на части, рассыпанные по разным разделам. Ветвистый кишечник у актиний, кишечник у инфузорий — просто неверно.

Были и еще системы, но все они одинаковы: одни выведены из «принципиальных предпосылок» и отражают не действительность, а «мир идей», проводившихся данным автором, другие — грубые схемы, едва пригодные даже для определителя-ключа. Первые были сложнее, вторые — попроще, но участь сравняла их: все попали в архив. И единственное, что уцелело, — это выражение «круг», которое применяется теперь весьма различно разными авторами. Чаще немцы, реже другие зоологи, обозначают «кругом» крупные категории, объединяющие несколько типов. Самые разнообразные зоологи нередко называют «кругом» группу видов внутриродового порядка — «круг вида такого-то», даже «круг вариаций», т. е. часть внутривидовых форм, причем этот круг никакого систематического значения не имеет и объем его вполне зависит от воли данного автора. Туманность и расплывчатость систем и классификаторских взглядов



Р. Оуэн (1804—1892) около скелета динозавра.



«Архетип», скелет позвоночного животного по Оуэну:

1 — ребра; 2 — «придатки» ребер; 3 — нижние дуги; 4 — нижние остистые отростки; 5 — верхние остистые отростки; 6 — верхние дуги. Черным обозначены тела позвонков и «придатки» ребер (гомодинамы скелета парных конечностей), одинаковой штриховкой обозначены гомодинамные части.

натурфилософов удержались в этом «круге», как «типовом», так и «видовом». Тип есть тип, и никаких «кругов типов» нет и быть не может. Видовая группа, если сколько-то видов действительно образуют хорошо очерченную группу, должна поддаваться точной характеристике, она не может зависеть от вкусов авторов: авторы могут только различно толковать таксономическое положение этой группы (качество), но не ее объем (количество); разнотолки в объеме — показатель искусственности группы.

Типичным натурфилософом был и Ричард Оуэн (R. Owen, 1804—1892), знаменитый английский анатом и крупный палеонтолог. Повторение частей внутри организма — хорошая предпосылка для «единого плана», и эта предпосылка была старательно разработана Оуэном. Позвоночная теория черепа, рассматривавшая голову как повторение туловища с его позвонками, перекликалась с таковыми теориями Гете и Окена, но оуэновские объяснения, конечно, детальнее, чем поэта и поклонника «принципиальной классификации». И уж, конечно, у Оуэна нет таких странных параллелей, как у Окена, принимавшего рот за «головное брюхо», а нос за «головную грудь». Впрочем, несегментированный череп круглоротых и щележаберных пришлось оставить в стороне, с ним ничего не вышло. Подавно не подошли под позвоночную теорию и зародыши высших позвоночных, что ограничило размах теории, хотя Оуэн и не виноват в этом.

Учение об «архетипе»⁴⁹ — попытка реализации представлений о «единстве плана», — правда, только для позвоночных. Скелет архетипа — универсальный скелет, из которого можно вывести скелет и рыбы, и лягушки, и слона. И это учение перекликнулось с Гете, спроектировавшим в свое время «универсальное растение», своего рода «архетип растения».

Было бы ошибкой думать, что Оуэн занимался только разработкой теорий, связанных с «единым планом», и возражениями Дарвину, учения которого он не признавал. Его наследство много обширнее: блестящие исследования по анатомии кораблика (Nautilus), бескрыла-киви, плеченюгих и других животных; строение и гомология зубов у позвоночных. Он прославился и как палеонтолог: изучение археоптерикса, птиц динорнисов и близких к ним, ископаемых млекопитающих Австралии — красивые страницы в истории палеонтологии. По куску бедренной кости

Оуэн уверенно заявил, что в Новой Зеландии жила птица крупнее и тяжелее страуса, хотя никто никогда такой птицы еще не видал; нахождение моа подтвердило правильность «предсказания». Наконец, Оуэн ввел в науку ряд основных понятий, являющихся в наши дни фундаментом сравнительной анатомии: аналогия и гомология характеризованы именно им, хотя эти слова употреблялись и ранее.

Вряд ли можно назвать другого ученого, столь же популярного, как Александр Гумбольдт (A. von Humboldt, 1769—1859), и вряд ли кто когда владел столькими знаниями, как он: физика, химия, метеорология, геология, ботаника, зоология, сравнительная анатомия, физиология, география, этнография, история, археология, «политика». Везде он работал как исследователь, всюду делал открытия. Он положил основание сравнительной климатологии своей работой об изотермах, он основатель ботанической географии, он — первый, давший хотя бы приблизительно верное описание орографии Азии; его именем названы десятки растений, горы и ледники, реки, города, да мало ли что еще. Гумбольдт пять лет путешествовал по Америке, и он первый познакомил мир с географией Ю. Америки; он ездил в Сибирь, написал пятитомную историю географии. Венец его славы — «Космос», физическое мировое описание, труд всей жизни ученого, сводка наших знаний первой половины XIX в. о земле и вселенной (остался незаконченным)⁵⁰.

Гумбольдт занимался и зоологией. Он написал монографию о кондоре, дал очерк вертикального и горизонтального распространения животных в тропической Америке. Изучал дыхание рыб, электрические органы рыб, строение горла знаменитых американских обезьян-ревунов. Выяснял, как и почему кайманы могут широко раскрывать под водой пасть и не захлебываться. И, наконец, он открыл пятиусток — особый класс членистоногих животных, нашел первую пятиустку в глотке гремучей змеи.

МЕЖДУ ДВУХ ОТУЛЬЕВ

Учение о «едином плане» не могло иметь продолжительного успеха: искусственность систем натурфилософов была слишком заметна. Даже зоологи, смотревшие на мир сквозь очки «принципиальной системы», не могли не видеть, что теоретический «идеальный план» никак не реализуется: жизнь не хотела укладываться в кружки и лестницы схем. Будь еще эти системы «практичными», они кого-нибудь и как-нибудь удовлетворили бы практичностью. Но и практичными системы натурфилософов не оказались. Мало того, у них были и еще недостатки: защитникам изменности видов они не нравились тем, что допускали, хотя и какую-то купую, но все же изменимость видов. Материалистическое мировоззрение понемногу начинало бороться с идеализмом, а системы натурфилософов были идеалистичны. Ни одного достоинства, только недостатки.

Новые и новые попытки... Они были лишь пересказами старого, в лучшем случае кое-что уточняли, и только. Причины неудач ясны: построение естественной системы возможно только при одном условии, — нужно хорошо знать родство, знать историю развития видов. Система, построенная на материале «сегодняшнего дня», никогда не будет

естественной и никогда не переживет этого «дня», какой бы остроумной и изысканной она ни была.

Линней построил свою систему почти исключительно на основании внешних признаков, и его система оказалась далекой от естественной. Ламарк, введя принцип постепенного совершенствования, смотрел на природу глазами Бонне и Лейбница и тем лишил себя большой славы: он мог дать лучшую систему, чем дал. Кювье применил сравнительно-анатомический принцип, но без истории не смог понять увиденного, да и сравнительная анатомия беспозвоночных в его время находилась еще в совсем детском возрасте. Главное же — предпосылка «неизменности вида» была такими шорами, при которых далеко не уедешь. Если с позвоночными дело обстояло не так уж плохо, то система беспозвоночных налаживалась медленно. Конечно, можно было установить классы, не делая при этом уж очень грубых ошибок, но простой перечень классов и диагнозов еще далеко не система, это только перечень.

Когда палеонтология преподносила такой «сюрприз», как птеродактиль и рамфоринга, летающих ящеров, выглядящих карикатурной смесью птицы, ящерицы и летучей мыши, или ихтиозавра и плезиозавра, странную комбинацию рыбы и пресмыкающегося, то каждая новинка вызывала большую суматоху. Нужно было как-то объяснить ее, найти ей место в системе. И вот появилось слово «пророческий тип»: юрский птерозавр «предвещал» появление птиц.

С «пророческими типами», с «переходными формами» можно было кое-как справляться, пока это были ископаемые. Но, к ужасу и отчаянию строгих систематиков, иногда «пророческий тип» вдруг оказывался среди ныне живущих форм. Здесь нельзя было отделаться словами, — классификатор должен был куда-то поместить такое животное.

Почти в начале XIX в. распространились слухи о странном животном, живущем в Австралии. У него были четыре ноги, тело покрывала густая шерсть, а голова заканчивалась утиным клювом. В 1824 г. Меккель после долгих и страстных споров доказал, что это загадочное животное — утконос — имеет млечные железы. Казалось, все в порядке, — это млекопитающее. Ведь сам Меккель — «немецкий Кювье» — установил факт и отвел утконосу место в ряду животных. Однако австралийцы уверяли, что утконос кладет яйца подобно птицам. Для сторонников «пророческих типов» дело решалось просто: утконос — провозвестник млекопитающих. Классификатора такое решение вопроса устраивало мало: он не знал ни отряда, ни класса «провозвестников» и должен был указать животному его точное место в системе. Наличные же классы не позволяли этого.

Неудачи системы чувствовались на каждом шагу: одни были просто недовольны, другие «чуяли», — особым «чутьем» зоолога-систематика, — что системы плохи. Иоганн Спикс (J. Spix, 1781—1826), немецкий зоолог и натурфилософ, приобрел в свое время широкую известность сочинением «Цефалогенезис» (1815)⁵¹, в котором он дал картину развития головы, начиная с насекомого и кончая человеком. Натурфилософ Спикс, конечно, сделал в этом сочинении немало сопоставлений, забавных даже для его времени. И все же тот же Спикс несколькими годами раньше опубликовал «Историю и оценку всех зоологических систем» (1811)⁵²,

где, рассматривая все наличные системы, привел четкое разделение системы искусственной и естественной, причем его определения мало чем отличаются от современных. Здравый смысл биолога взял свое, и натурфилософ заговорил ненатурфилософским языком.

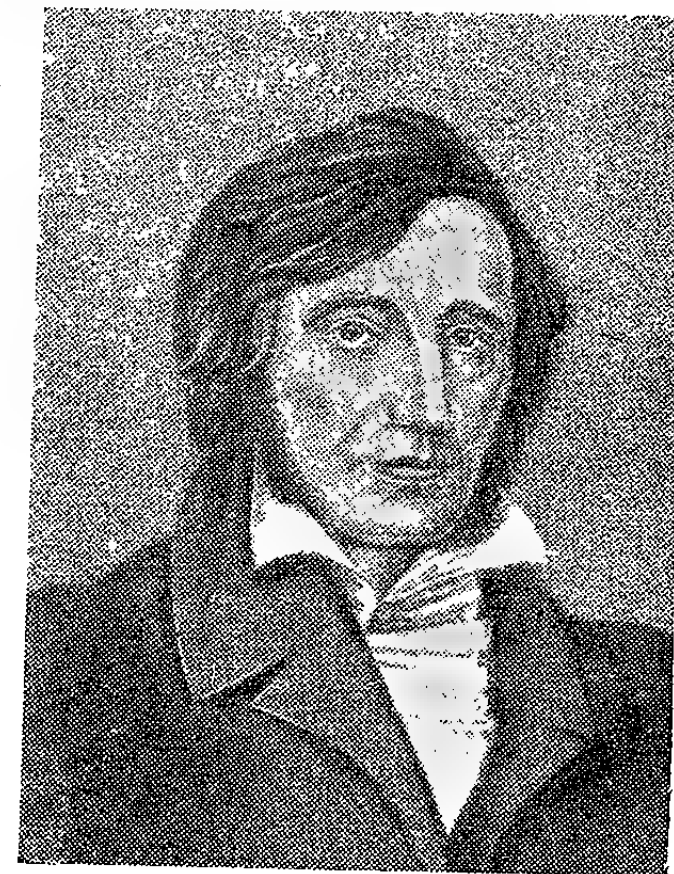
Искали новых и новых методов построения системы, думая, что «корень зла» именно в методах, в удачном и неудачном выборе признаков. Одним из новых методов оказался «эмбриологический», а первая попытка эмбриологической системы была сделана Бэр, знаменитым русским ученым с нерусской фамилией.

Карл Эрнст фон Бэр (К. Е. von Baer, 1792—1876), по происхождению эстляндский дворянин,

рос и учился в Эстляндии, сначала у отца и дяди в поместьях, позже в Ревеле. Из ревельской школы он поступил на медицинский факультет Дерптского университета, хотя и не имел большой склонности к медицине и с детства интересовался естествознанием. Окончив курс и даже получив степень доктора медицины, Бэр не рискнул начать практику врача: честный и очень добросовестный человек, он понимал, что знает слишком мало. Пришлось ехать доучиваться за границу: на дерптских профессоров Бэр не надеялся. Вена, где было столько врачей-знаменитостей, обманула его: слушать лекции и читать книги можно и дома, а к настоящей работе молодого приезжего врача не подпускали. Разочарованный Бэр вспомнил о своей первой любви — естествознании. Вена и тут подвела — ни одного хорошего натуралиста в ней тогда не было. Тогда Бэр отправился на запад, в Германию.

В Вюрцбурге Бэр пришел к профессору Деллингеру (1770—1841), анатому и физиологу, хорошему микроскописту и прекрасному учителю, пропагандировавшему необходимость изучения животных. Деллингер не стал читать лекций, а сразу усадил Бэра и предложил заняться вскрытием животных. Через 2 года Бэр, изрядно изучивший анатомию животных, оказался в Кенигсберге, в должности прозектора физиологии. С медициной было покончено навсегда.

Это случилось в 1817 г. И как раз в том же году появилась работа Пандера о развитии куриного зародыша⁵³. Христиан Иванович Пандер (Ch. H. Pander, 1794—1865), прибалтинец, недолго занимался эмбриологией и быстро изменил ей ради палеонтологии. В промежутке 1821—1827 гг. он был русским академиком, но в 1827 г. ушел из Академии и поступил в Горный Департамент, где и работал до своей смерти. Он сделал очень многое для развития русской палеонтологии и вместе с Эйхвальдом (К. Е. von Eichwald, 1795—1876) может называться «отцом русской палеонтологии».



Карл Бэр (1792—1876).

Пандер не был первым, изучавшим развитие куриного зародыша. Его изучал знаменитый Гарвей, а до него еще Ф а б р и ц и й А к в а п е н д е н т е (Fabricio ab Aquapendente, 1537—1619), ученик Фаллопия, занявший кафедру своего учителя в Падуе и прославившийся множеством открытий по анатомии и физиологии.

Работа Пандера привлекла внимание Бэра к куриному яйцу, а основательно изучив историю развития куриного зародыша, он перешел к исследованиям раков, насекомых, млекопитающих. Ему удалось сделать замечательное открытие: он первый увидал яйцо млекопитающего (собаки) и тем — наконец-то — положил конец путанице, начатой когда-то Де-Граафом*. Правда, правильного определения понятия «яйцо» Бэр дать тогда не смог: для этого не хватало клеточной теории.

Изучая развитие зародышей, Бэр делал открытие за открытием. Он открыл так называемую спинную струну, хорду, — основу скелета позвоночных (хордовых). Он разобрался в зародышевых оболочках млекопитающих, во всех этих аллантоисах и амнионах, которые столь часто смущают студентов на экзаменах. Подробно описал, как мозг возникает в виде нескольких пузырей, проследил историю каждого пузыря и указал, какая часть мозга из какого пузыря образуется. Бэр установил, что у зародыша сначала появляются складки, потом они свертываются в трубки, а затем из трубок образуются те или другие органы. Он проследил, что из зародышевых слоев образуются определенные ткани тела: из «животного листка» получаются органы животной жизни (органы движения, нервная система), а из «растительного листка» — органы растительной жизни, т. е. органы питания и размножения. Перечислить все, что он видел в свой потрепанный микроскоп, это значит переписать половину его работ.

Бэр сжился с Кенигсбергом и временами чувствовал себя «настоящим пруссаком». Пандер, изучавший куриное яйцо, был русским академиком, но в 1827 г. он оставил Академию. Место Пандера тотчас же предложили Бэру: «Академия гордилась бы честью видеть Вас в своей среде», — написал Бэру академик Триниус.

Только в 1829 г. Бэр, оставив семью в Кенигсберге, прибыл в Петербург: он был медлителен и нерешителен в таких делах, как переезд и устройство «новой жизни». Петербург показался ему странным городом. Началось как будто хорошо: академики — немцы и балтийцы — были очень рады новому коллеге, — прибавился собеседник. Русские академики по-немецки не говорили, а академики-немцы, как правило, ни слова не знали по-русски. Побывав на одной-двух вечеринках, Бэр почувствовал себя «дома»: немецкая речь, большие кружки с пивом, фарфоровые трубки — все было, как в Кенигсберге. Но стоило ему пойти в Академию, как начались неприятности. Вместо зоологического музея ему показали кунсткамеру Петра I, в которой не было ни одного скелета или препарата. Зоологической лаборатории нет; ее нужно строить, значит — писать докладные записки, подавать прошения, ходить и просить, просить...

* Де-Грааф ошибочно принял за яйцо млекопитающих более сложное образование: описанный им «пузырек» — скопление множества клеток, содержащее внутри и истинную яйцеклетку (яйцо), понятно, во много раз меньшую, чем пузырек. Этот пузырек, получивший впоследствии название «граафов пузырек», и считали долгое время яйцом.

Материала для работы не было: рыбаки не понимали немецкой речи Бэра, а он не знал русского языка. Бэр так расстроился, что хотел уехать назад, в Кенигсберг. Однако его прошение о заграничном отпуске очень долго ходило из «стола» в «стол», лежало месяцами в разных департаментах, и отъезд сильно задержался. В конце концов он все же уехал, но по дороге заехал в Лейпциг, добывать у гравера таблицы к книге Палласа «Зоография россии-азиатика», давно отпечатанной, но лежавшей из-за нехватки в таблицах. Уладив это дело, Бэр отправился в Кенигсберг, откуда и написал в Академию, что он слагает с себя звание академика. Петербургские академики погоревали и выбрали академиком И о г а н н а Ф р и д р и х а (Федора Федоровича) Б р а н д т а (1802—1879). Этот зоолог, решительный человек, расшевелил сонных академиков, добыл денег и быстро устроил зоологический музей, которого так не хватало Бэру (ср. стр. 255).

В конце 1834 г. Бэр снова оказался в Петербурге, снова академиком. Неприятности в Кенигсберге, неприятности с имением в Эстонии, болезни от сидячей жизни — все словно сговорилось и обрушилось на беднягу сразу. Выход был один — уехать, и Бэр уехал. Он не засиживался в Петербурге подолгу: город не нравился ему попрежнему. Эмбриолог, не выходящий из комнат месяцами, превратился в путешественника. Бэр изучал моржа в Ледовитом океане, ловил бабочек и собирал минералы на Новой Земле, гонялся за комарами и оводами в Лапландии, изучал рыб и рыболовство на Волге и в Каспийском море, на Куре и в Севане. «Астраханская селедка», «бешенка» подарена нам Бэром: до него ее не ели, а перетапливали на жир. Уже стариком он занялся изучением черепов и разработал план измерения человеческих черепов, прославившись и как антропокраниолог. Последние годы Бэр доживал в Дерпте, полуслепой, но и тогда не перестал работать. Теперь он увлекался писательством, диктуя изо дня в день. Так появилась книга «Знание Петра I в изучении географии». Поразобравшись в географии Крыма и в содержании «Одиссеи», Бэр пришел к выводу, что Одиссей занимался своими похождениями совсем не в Италии, а в Крыму, в России.

Изучая историю развития самых разнообразных животных, Бэр выяснил, что оно бывает различным в различных группах⁵⁴. Отсюда уже был один шаг до установления главных типов развития. Систематическая категория «тип» получила такую трактовку:

«Типом я называю соотношение в расположении органических элементов и органов. Это соотношение в расположении частей является выражением известных основных отношений в направлении отдельных проявлений жизни, например воспринимающего и выделяющего полюса. Тип совершенно отличен от степени развития, так как один и тот же тип может проявляться в различных степенях развития, и, наоборот, одна и та же степень развития может достигаться в различных типах. Производное от ступени развития и типа и образует отдельные крупные группы животных, которые называют классами. В смешении степени развития с типом образования и заключается, по-моему, причина многих неудачных классификаций, а ясное различие их дает достаточное доказательство тому, что различные формы животных отнюдь не представляют из себя одного единственного ряда от монады к человеку... Итак, тип есть соотношение в расположении частей... различные типы строения являются модификациями известных главных типов, у которых расположение их частей особенно характерно... существуют промежуточные формы, которые либо соединяют особенности главных типов в средний тип, либо у них в одной половине господствует один тип строения, в другой — другой».

Животный
плод пред-
ставляет из
себя

или только зачаток (при бесполом размножении)

или яйцо
с зачатком,
в котором
происходит

?лучистое разви-
тие ? Животные периферического типа
извитое разви-
тие Животные массивного типа
симметричное
развитие . . Животные удлинённого типа

двойное симмет-
ричное разви-
тие

Позвоночные,
имеющие спинную
струпу, спинные
пластинки, брюш-
ные пластинки,
нервную трубку,
жаберные щели, а
также получающие

или жабер-
ные лепестки,
причемили
аллантоис
и

нет
настоящих
легких { скелет не окостеневает Хрящевые рыбы
скелет окостеневает Костистые рыбы

имеются
легкиеАмфибии.
Жабры

{ сохраняются
всю жизнь Протей, сирена
не сохраняются { остаются
всю жизнь, но { снаружи . . . Хвостатые
амфибии
бывают
прикрыты Бесхвостые
амфибии

нет пупоч-
ного кана-
лика

{ нет крыльев и воздушных мешков Рептилии
есть крылья и воздушные мешки Птицы

есть пупоч-
ный кана-
тик.
Млекопитаю-
щиекоторый
рано отпа-
дает

{ ?без связи с матерью Однопроходные
после короткого соединения
с матерью Сумчатые

который
сохраняется
дольше;
желточный
мешокрастет долго;
аллантоис
растет

{ очень мало . . . Грызуны
умеренно Насекомоядные
сильно Хищные

растет мало;
аллантоис
растет

{ мало; пуповина
очень длинная Обезьяны.
Человек

{ сильно;
послед { дольчатый . . . Жвачные
диффузный . . . Толсто-
кожие.
Китообразные

Как видно, Бэр называет типом некоторую схему строения, причем данная схема может иметься при наличии разной степени высоты организации. Такое толкование, конечно, влечет за собой ряд ошибок, и мы видим, что те же инфузории у Бэра оказались размещенными среди нескольких типов.

Всех типов Бэр принимает четыре, делая оговорку, что, может быть, следует установить особый тип для таких форм, как голотурии, нематоды, и, может быть, некоторых из низших организмов (органы группируются вокруг центральной удлиненной оси).

I. *Периферический тип*. — «...некоторые имеющие вид тарелки инфузории», ризостомы, медузы, морские звезды. Центр противоположен периферии, органы расположены лучеобразно вокруг срединного пункта, движение совершается во всех направлениях. Этот «тип» соответствует, в общих чертах, лучистым старым авторов.

II. *Удлиненный, или членистый, тип* «представлен вибрионами, волосатиками, кольчецами и целым рядом членистых животных, причем здесь противоположность между принятием и выделением приурочена к обоим концам животного». Рот и анальное отверстие на концах тела, кишечник, нервная и сосудистая системы проходят вдоль тела. Симметрия двусторонняя.

III. *Тип массивный, или моллюсков*, «представлен всего моллюсками, и я причисляю к нему из низших форм коловраток, а также тех инфузорий, у которых тело закручено, так что их нельзя отнести ни к периферическому, ни к симметрическому типам». Симметрия почти всегда отсутствует. Почти всегда выделяющий полюс (анус) лежит вправо от воспринимающего (рот), кишечник имеет вид дуги или спиральный.

IV. *Тип позвоночных*.

Эта система интересна тем, что является по существу повторением системы Кювье, повторением теории типов. Бэр разработал свою теорию самостоятельно, хотя и опубликовал ее на 10 лет позже, чем Кювье. Различия между схемами Бэра и Кювье: Бэр подкрепляет свою и данными истории развития, т. е. его схема более обоснованная. Приоритет за Кювье, но поскольку «биогенетический закон» носит имя не только Фрица Мюллера, но и Э. Геккеля, теории типов и подавно следовало бы называться «теорией типов Кювье-Бэра».

Попутно Бэр указал, что сходство зародышей высших животных с взрослыми формами некоторых низших ни в коем случае не есть производное истории развития высших животных: наименее развитые животные просто недалеко уходят от зародышевого состояния, отсюда и указанное сходство. Нельзя сравнивать зародыши и взрослую форму, можно сравнивать только зародыша с зародышем, взрослую форму с взрослой формой. Этими словами, сказанными в 1828 г., Бэр авансом возражал против биогенетического закона в формулировке Геккеля. Ими же он перекликнулся с академиком А. Н. Северцовым, указавшим (1912) как раз на ошибочность сравнения несравнимого, т. е. зародышей со взрослыми формами, и тем лишивший «закон» его «универсализма». К. Бэр оказался в одном лагере с А. Н. Северцовым, А. Седжвиком (A. Sedgwick, 1910), А. Нафом (A. Naef, 1913), В. Гарстангом (W. Garstang, 1922), не говоря уже о Ф. Мюллере, т. е. «прыгнул» на 75 лет вперед!

Немного позже появилась вторая эмбриологическая система. Ее дал знаменитый эмбриолог и гистолог Альберт Кёлликер (A. Kölliker, 1817—1905), внесший в гистологию столько нового, что в сущности он почти создал эту науку.

A. Тело формируется сразу.

I. Тело развивается линейно

II. Тело развивается в направлении поперечной оси.

1. В передней части

а) Задняя часть не развивается

б) Задняя часть развивается линейно

2. В задней части

B. Зародыш формируется сначала частично, на участке, ограниченном желтком.

I. Зародыш развивается по всем направлениям.

1. Развитие ограничено желтком, заключенным в головном мешке. Головоногие.

2. Зародыш развивается целиком

II. Зародыш развивается в двух направлениях, определяемых двусторонней симметрией.

1. Спинные пластинки остаются открытыми и превращаются в членики.

2. Спинные пластинки формируются

Как и в бэровской системе, естественного ряда крупных групп не получается, и никакие перестановки «тез» и «антитез» делу помочь не могут: выбранные признаки таковы, что совместить их с естественным рядом нельзя.

В 1851 г. сделал попытку дать эмбриологическую систему в своих знаменитых «*Зоологических письмах*» Карл Фогт (K. Vogt, 1817—1895), крупная фигура середины XIX в. Немец, он в революцию 1848 г. был членом Национального собрания в Франкфурте, но, конечно, дальше левого крыла буржуазии не пошел. Все же при разгроме революции и наступившей реакции его и за это приговорили к смертной казни, правда... заочно. Фогт успел бежать в Швейцарию, где и прожил на положении эмигранта-революционера до конца своей жизни, выезжая, впрочем, иногда во Францию. В Невшателе он работал «у Агассица», увлекаясь анатомией и палеонтологией рыб. Ему удалось выяснить истинную причину «красного снега», на котором столько времени не без успеха спекулировали священники всех сортов, он проследил развитие занятиной жабы-повитухи и лососевых рыб. Фогт один из первых приложил теорию Дарвина к человеку и сильно, почти до скандала, спорил с Р. Вагнером, защитником библейских Адама и Евы. Он же обосновал тип червей (ср. стр. 194).

Громкую славу принесли Фогту его «*Физиологические письма*», «*Зоологические письма*»⁵⁵ и «*Лекции о человеке*». Он прославился как проповедник атеизма, и вместе с Бюхнером и Молешоттом царил в сердцах российских «нигилистов» шестидесятых годов, видевших своих «вождей» в этой тройке «дешевых разносчиков материализма». Что сказали бы они, если бы узнали, что их кумир был... секретным агентом Наполеона III.

Фогт разделил животных на три основные группы, смотря по характеру дробления белка, а эти группы подразделил на меньшие.

A. Нет яйца. — Простейшие.

B. Яйцо есть.

I. Все яйцо превращается в зародыш (полное дробление).

1. Лучистое расположение органов. — Лучистые.

2. Симметричное расположение органов. — Черви.

3. Неправильное расположение органов. — Моллюски.

II. Частичное дробление (есть различие в судьбе зачатка и питательного желтка).

1. Желток приголовной. — Головоногие.

2. Желток спинной. — Членистоногие.

3. Желток брюшной. — Позвоночные.



К. Фогт (1817—1895).

Эта классификация очень напоминает бэровскую, но она дополнена признаками, связанными с дроблением желтка.

Сведения о явлениях дробления в разных группах в те времена были очень невелики, и уже заранее можно было ожидать, что фогтовская классификация должна сильно измениться. Между тем, попытки выяснения родственных отношений организмов путем изучения их развития все более и более интересовали исследователей. И вот Парижская академия наук в 1849 г., а Брюссельская академия наук в 1868 г. поставили перед учеными такие задачи: что есть действительно общего в развитии различных типов животных, насколько сравнительная эмбриология может руководить зоологом при установлении им родства между группами. Париж-

ская академия предлагала исследовать развитие позвоночных и беспозвоночных, чтобы выяснить, что здесь является сходным и что — несходным. Ответом была работа Леребулле (A. Lereboullet, 1853), исследовавшего развитие рака, щуки и окуня⁵⁶. Общий вывод Леребулле: необходимо отказаться от единого плана образования всех животных, факты говорят в пользу существования нескольких типов развития организмов.

Брюссельская академия наук ставила такую задачу: дать сведения о строении яйца в различных классах животных, о способе его образования и о значении различных его составных частей. Ответом было исследование Эдуарда Ван-Бенедена (E. Van-Beneden, 1846 — 1910), ставшего позже крупнейшим гистологом конца XIX в., открывшего центросому (клеточный центр) и указавшего ее роль в процессе деления клетки, выяснившего ряд деталей процесса оплодотворения и явлений, связанных с созревaniem половых элементов. Эдуард был сыном Пьера Ван-Бенедена (1809—1894), зоолога и президента Бельгийской академии наук, работавшего преимущественно в области эмбриологии беспозвоночных, особенно асцидий (он не увидел, однако, того, что увидел А. Ковалевский), исследовавшего паразитических червей и связанные с ними вопросы паразитизма и комменсализма. Неудивительно, что, сын такого отца, Эдуард смог всего 22-летним молодым человеком провести достаточно сложную работу по выяснению форм дробления желтка у различных животных⁵⁷.

Эдуард Ван-Бенеден суммировал свои наблюдения над формами дробления желтка в виде классификационной схемы.

А. Образование бластодермы с дроблением желтка.

а. Дробление полное.

1. Нет разделения на протоплазму и дейтоплазму. — Млекопитающие.

2. Есть разделение на протоплазму и дейтоплазму.

х) Разделение это происходит в конце процесса дробления. — Бокоплавы, многие из слизняков и круглых червей.

хх) Разделение на протоплазму и дейтоплазму происходит в самом начале дробления. — Крылоногие моллюски, моллюск «энтонконха» (*Entonconcha mirabilis*), турбеллярия лептоплана (*Leptoplana*), пиявка нефелис.

б. Частное дробление желтка.

1. Нет обособления к концу дробления протоплазмы от дейтоплазмы зачатка. — Костистые рыбы, птицы, пресмыкающиеся, селяхии, рачки-мизис (*Mysis*), небалия (*Nebalia*).

Б. Образование бластодермы без явственного дробления желтка.

а. Обособление протоплазмы до оплодотворения. — Плоские черви, сосальщики.

б. Обособление протоплазмы после оплодотворения.

1. Тотчас после оплодотворения. — Мокрица, рачок калигус (*Caligus*).

2. Спустя некоторое время после оплодотворения.

х) Обособление совершается постепенно. — Речной рак, пресноводный бокоплав.

хх) Обособление совершается быстро. — Насекомые.

Таблица говорит за себя: какая классификация может быть основана на формах дробления желтка или на способе образования бластодермы, когда при таком методе не только класс (ракообразные) оказывается разбитым на несколько групп, но даже одно семейство (бокоплавы) попадает в различные разделы «системы». Очевидно, одна эмбриология не может служить основой для классификации.

Работа Э. Ван-Бенедена выглядит резким ответом сторонникам эмбриологических систем. Но, конечно, она не была ответом решающим уже по одному тому, что касалась только небольшой части вопроса (желтка). И вполне понятно, что позже, в дарвиновские времена, снова появились попытки эмбриологических систем, но построенных уже на других предпосылках.

Если можно было кое-как построить эмбриологическую систему, не имея точного представления о клетке (Бэр), то характеризовать тех же простейших, не зная того, что такое клетка, понятно, никак нельзя. Отсюда и печальная судьба простейших на протяжении более полутора столетий: их присоединяли то к тем, то к другим животным. 1839 год — один из рубежей в истории зоологии и всех смежных наук. В этом году появилась теория клеточного строения животных. Растительную клетку знали давно: ее видели еще Мальпиги и Грю, о ней писали Каспар Вольф и Окен, Тревиранус и Мольт. Шлейден свел вместе сведения о растительной клетке, и его обычно считают одним из двух основателей клеточной теории строения организмов, хотя он, по видимому, и не является таковым: клеточное строение растений было достаточно разработано и до него, а представления о строении самой клетки Шлейден имел очень слабые. Но если можно спорить о «приоритете» Шлейдена, то Шванн — бесспорный основатель теории клеточного строения животных.

Теодор Шванн (Th. Schwann, 1810—1882), крупный натуралист, анатом и физиолог, впервые выяснивший роль пепсина в желудочном пищеварении, сделал ряд и других открытий в области физиологии и гистологии. Узнав из разговора с Шлейденом о его теории, он тут же заметил, что и у животных наблюдается нечто очень схожее. К тому же

за последние годы появились работы Пуркинье, Генле и других анатомов, физиологов и эмбриологов, в которых сравнивались отдельные ткани животных с растительными тканями, уже было известно клеточное строение хорды, хряща, эпителия, железистой ткани — тканей, где клетки четки и хорошо заметны. После года напряженной работы Шванн смог опубликовать *«Микроскопические исследования о соответствии в строении и росте животных и растений»* (1839)⁵⁸, где излагалась теория клеточного строения как животных, так и растений. Конечно, это была только грубая схема, и, конечно, шванновское представление о клетке вообще и животной клетке в частности страдало многими ошибками. Наиболее важной частью клетки считалась оболочка, причем Шванн полагал, что клетка — это своего рода «органический кристалл». Представление о клетке у него все же оказалось только механистическим, — в идеализме его обвинять не приходится. Вскоре Кёлликер и другие гистологи указали, что известны многие животные клетки, у которых никакой особой оболочки нет. Поднялся длинный спор о том, правда ли, что оболочки нет, и можно ли такие «клетки» считать за клетки. Наконец Макс Шультце (M. Schultze, 1825—1874), немецкий зоолог и гистолог, выяснил, что дюжарденовская «саркода» простейших и молевская «протоплазма» растительных клеток идентичны, и в 1861 г. дал определение клетки: «Клеткой является обладающий всеми свойствами жизни комочек протоплазмы с лежащим в ней ядром». Шультце же основал журнал *«Архив микроскопической анатомии»*, под слегка измененным названием (*«Zeitschrift für Zellforschung und mikroskopische Anatomie»*), существующий и поныне.

Значение клеточной теории сказалось очень быстро: через несколько лет она была применена к простейшим Зибольдом.

Карл Зибольд (C. von Siebold, 1804—1885) — большая зоологическая величина середины XIX в. Он учился в Геттингене и Берлине, в 1840 г. стал профессором физиологии и сравнительной анатомии в Эрлангене, потом в Фрейбурге и Бреславле, где одновременно был и директором физиологического института. Когда в Мюнхене собрались устроить физиологический институт, то пригласили именно Зибольда, и он оказался здесь не только профессором физиологии и сравнительной анатомии, но позже и зоологии, причем устроил и зоологически-зоотомический кабинет.

Зибольд изучал размножение и развитие беспозвоночных, особенно интересовался партеногенезом (бабочки, пчелы, членистоногие вообще), выяснил образ жизни многих животных, сделал ряд работ сравнительно-анатомического характера и составил учебник сравнительной анатомии. Он же выделил простейших (ср. стр. 174) в качестве особой группы, соответствующей «типу» Кювье, назвал ее Protozoa (воспользовавшись термином, предложенным еще в 1817 г. Гольдфусом) и дал такую характеристику: «Это животные, в которых невозможно различить системы органов, неправильной формы тело которых и простота организации соответствуют одной клетке». Выделив простейших из кювьеровских лучистых, Зибольд естественно должен был как-то поступить с «остатком». И он разбил «остаток» лучистых на два типа — червей и зоофитов, причем к червям отнес и кольцецов, изъяв их из кювьеровского типа кольчатых.

Кольчатых же, объединявших теперь ракообразных, пауков, многоножек и насекомых, он назвал членистоногими. Таким образом, вместо четырех типов Кювье получилось уже шесть типов, и притом частично совсем иного содержания.

Через несколько лет новая система была предложена Фреем и Лейкартом (1847).

Рудольф Лейкарт (R. Leuckart, 1822—1898) — племянник профессора зоолога-гельминтолога Фридриха Лейкарта (1794—1843). Он был учеником физиолога и анатома Рудольфа Вагнера (R. Wagner, 1805—1864), прославившегося не только рядом исследований в области психофизиологии нервной системы, эмбриологическими и сравнительно-анатомическими работами, но и своей ожесточенной войной с материалистами. Вагнер защищал идею происхождения людей от сотворенной богом первой пары, т. е. считал себя одним из многочисленных праправнуков Адама и Евы. Это не мешало ему, однако, быть выдающимся педагогом, и в числе его учеников значится немало знаменитостей. Лейкарт быстро обнаружил такие знания, что Вагнер поручил ему, едва начинающему ученому, окончание своего большого труда *«Учебника зоотомии»* (1843—1847).

Работал Лейкарт преимущественно по зоологии беспозвоночных, причем ряд его работ имеет большое практическое значение: как и дядя, он занимался многими паразитическими червями (ср. стр. 201). Он первый сблизил губок с кишечнотелостными, в ряде работ разъяснил строение сифонофор, до того животных весьма загадочных. Особенно много он работал в области гельминтологии, изучая трихину, пузырчатых глист, скребней, круглых глист и двуустов. Его сочинение *«Паразиты человека и вызываемые ими заболевания»* (1862—1876, 2 тома) до сих пор сохранило свое значение.

В сотрудничестве с Фреем (Heinrich Frey, 1822—1890) Лейкарт опубликовал в 1847 г. *«Материалы к познанию беспозвоночных животных»*⁵⁹, где и предложил новую систему беспозвоночных. Всего в этой системе имелось 11 основных групп: инфузории, полипы (с отрядами мшанки, гидроиды, кораллы), акалефы (медузы), иглокожие, безголовые (отряды: пластинчатожаберные, плеченогие, оболочники), брюхоногие,



К. Зибольд (1804—1885).



А. Мильн-Эдвардс (1800—1885).

головоногие, черви (все черви и коло-
вратки), ракообразные, паукообраз-
ные и насекомые. По сравнению с си-
стемой Кювье, лейкартовская систе-
ма — небольшой шаг вперед. Портит
дело отсутствие деления на типы, так
как без такового трудно выяснить
таксономическую значимость при-
водимых «классов».

Современник Лейкарта и Зиболь-
да — Ф е л и к с Д ю ж а р д е н
(F. Dujardin, 1801—1860) был очень
разносторонним ученым. В 1827—
1834 гг. он профессор геологии и
химии, затем, в Тулузе, профессор
химии и минералогии, а с 1839 г. про-
фессор зоологии и ботаники в Рейне.
Дюжарден внес много нового в ис-

следование простейших (ср. стр. 173), опубликовал ряд работ по червям,
доказал, что гидроидные медузы развиваются из почек полипов (1841).

Большим успехом пользовалась система, предложенная французом
А н р и М и л ь н - Э д в а р д с о м (H. Milne-Edwards, 1800—1885);
благодаря своей четкости и простоте, она долго удерживалась в учеб-
никах, особенно написанных для средней школы. Мильн-Эдвардс был
учеником Кювье, в 1841 г. занял должность профессора естественной
истории в Парижском музее, в 1862 г. стал там же профессором зоологии,
а членом Академии был избран еще в 1838 г. Он очень интересовался
ракообразными и опубликовал несколько крупных сводок по ним (1828,
1834—1840, 3 тома), составил сводку по кораллам (3 тома, 1858—1860).
Огромным успехом пользовался его учебник «Краткий курс зоологии»,
выдержавший множество изданий и переведенный на ряд языков, в том
числе и русский ⁶⁰. После смерти отца кафедру занял его сын, А л ь-
ф о н с М и л ь н - Э д в а р д с (1835—1900), зоолог и палеонтолог,
занимавшийся ракообразными, современными и ископаемыми птицами,
участник экспедиций по исследованию глубин Средиземного моря и во-
сточной части Атлантического океана.

Система Мильн-Эдвардса (1855) включает 4 «ветви», т. е. 4 типа, но со-
вершенно иного объема, чем у Кювье, 6 подтипов и ряд классов, в том
числе 20 классов беспозвоночных. Мы приводим полностью только бес-
позвоночных, так как позвоночные даны в обычной для тех времен клас-
сификации.

I. Зоофиты (Zoophyta).

Саркодовые: 1) инфузории, 2) губки.

Лучистые: 3) кораллы (полипы), 4) акалефы (медузы), 5) иглокожие.

II. Мягкотелые (Malacozoa, Mollusca).

Моллюсковидные: 6) мшанки, 7) оболочники.

Моллюски: 8) безголовые (здесь и плеченогие), 9) брюхоногие, 10) крылоногие,
11) головоногие.

III. Членистые животные (Entomozoa, Annelides).

Черви: 12) колдовратки, 13) плоские черви, 14) турбеллярии, 15) паразитные
черви, 16) кольчатые черви.

Членистоногие: 17) ракообразные, 18) паукообразные, 19) многоножки, 20) насе-
комые.

IV. Костистые животные (Osteozoa, Vertebrata).

Г е н р и х Б р о н н (H. Bronn, 1800—1862), гейдельбергский про-
фессор, изучал зоологию и палеонтологию. Он издал большую сводку
под названием «Отряды и классы животного мира» (3 тома, 1859—1864),
часть которой была в свое время переведена на русский язык Анатолием
Богдановым (1860—1861). Бронн разделил животный мир на 5 «отделов»,
охарактеризованных им и стадиями развития, и системами органов,
и «основным планом».

1) *Бесформенные* (Amorphozoa): губки, простейшие. 2) *Лучистые* (Actinozoa):
кишечнополостные, иглокожие. 3) *Слизняки* (Malacozoa): моллюски и часть червей.
4) *Членистые* (Entomozoa): членистоногие и часть червей. 5) *Позвоночные* (Spondy-
lozoa).

Ю л и й - В и к т о р К а р у с (J. V. Carus, 1823—1903) более изве-
стен как библиограф и историк зоологии. Врач по образованию, он по-
ступил хранителем-консерватором в Оксфордский музей сравнительной
анатомии, в 1853 г. был профессором сравнительной анатомии в Лейпциге,
а в 1873—1874 гг. замещал уехавшего на «Челленджере» Томсона по его
кафедре зоологии в Эдинбурге. Ю. Карус издал «Систему животной мор-
фологии» (1853) ⁶¹, в 3-й части которой дал подробные сравнительно-ана-
томические характеристики «типов» и «классов». Через 10 лет, вместе
с Г е р ш т е к к е р о м (C. Gerstaecker), он опубликовал уже несколько
измененную систему ⁶², принимая 8 типов, в том числе 7 типов и 27 клас-
сов для беспозвоночных. Позвоночные карусовой системы неинтересны, —
это обычная схема.

I. Простейшие. Protozoa.

1. Мухосистоды (особый класс, установленный Карусом для ночесветки, Nostiluca). — 2. Грегарины (Gregarinae). — 3. Губки (Spongiae). — 4. Корненожки (Rhizopoda). — 5. Инфузории (Infusoria).

II. Кишечнополостные. Coelenterata.

6. Полипы (Polypt). — 7. Ктенофоры (Stenophora). — 8. Гидроиды (Hydrozoa).

III. Иглокожие. Echinodermata.

9. Голотурии (Holothurioidea). — 10. Морские ежи (Echinoidea). — 11. Морские
звезды (Asteroidea). — 12. Морские лилии (Crinoidea).

IV. Черви. Vermes.

13. Плоские черви (Plathelminthes). — 14. Круглые черви (Nemathelminthes). —
15. Щетинкочелюстные (Chaetognatha). — 16. Гефирея (Gephyrea). — 17. Кольча-
тые черви (Annulata).

V. Членистоногие. Arthropoda.

18. Ракообразные (Crustacea). — 19. Паукообразные (Arachnoidea). — 20. Много-
ножки (Myriopoda). — 21. Насекомые (Insecta).

VI. Моллюсковидные. Molluscoidea.

22. Мшанки (Bryozoa). — 23. Плеченогие (Brachiopoda). — 24. Оболочники (Tunicata).

VII. Моллюски. Mollusca.

25. Безголовые (Acerhala, Pelecypoda). — 26. Головастые (Cephalophora: брюхоногие, крылоногие, лопатоногие). — 27. Головоногие (Cephalopoda).

Юлий Карус оказал зоологии более ценные услуги, чем составление системы. Он составил «Зоологическую библиотеку» («Bibliotheca zoologica», вместе с Энгельманном)⁶³, служившую продолжением «Естественно-исторической библиотеки» Энгельманна (W. Engelmann, «Bibliotheca historico-naturalis», 1846), дававшей перечень литературы «с 1700 по 1846 год» (на деле же и с более раннего времени). Карусовская «Библиотека» — список зоологических, отчасти и из смежных областей, работ, «вышедших в промежуток 1846—1860 годов» (на деле и более ранних). Он же написал «Историю зоологии» (1872). И, наконец, он основал в 1878 г. зоологический журнал «Зоологический вестник» («Zoologischer Anzeiger»), один из лучших зоологических журналов мира, особенностью которого была быстрота, с которой он публиковал присылаемые ему статьи. Второй журнал, основанный Ю. Карусом, — «Годичные зоологические отчеты, публикуемые зоологической станцией в Неаполе» («Zoologischer Jahresbericht, herausgeg. v. d. zoologischen Station zu Neapel», 1880).

Крупнейшим натуралистом этого же периода был Иоганн Мюллер (J. Müller, 1801—1858). Его отец — сапожник — из сил выбивался, чтобы дать сыну хорошее образование, «вывести в люди». Сын порадовал отца: восемнадцатилетним юношей он поступил в Боннский университет. Вначале Мюллер собирался заняться изучением теологии, но в конце концов увлекся медициной, анатомией и физиологией. В 1824 г. он был приват-доцентом Боннского университета, в 1830 г. — там же профессором. Уже в начале 40-х годов известность Мюллера была столь велика, что когда в 1832 г. умер К. Рудольфи, Мюллеру предложили его кафедру анатомии и физиологии и место директора анатомического театра в Берлине. С Рудольфи Мюллер познакомился еще совсем молодым, и ему он обязан тем, что не оказался в лагере натурфилософов тех времен. Увлечение теологией, чтение Лейбница и его сторонников — все это настроило молодого Мюллера натурфилософски. Рудольфи сумел расхолодить нового кандидата в натурфилософы и направил его интересы в другую сторону. И вот через немного лет Мюллер получил кафедру своего «спасителя».

И. Мюллер читал лекции по самым разнообразным дисциплинам: энциклопедия и методология медицины, общая и сравнительная анатомия, патологическая анатомия, физиология, глазные болезни, гельминтология. Но в первой половине его жизни преобладал все же интерес к физиологии, и именно в этой области он работал с особым увлечением. Изучая физиологию глаза, Мюллер не ограничился только человеком; он исследовал и сложные фасеточные глаза насекомых, развил теорию мозаичного зрения, и его работа «К сравнительной физиологии зрения» была всеобъемлющей, действительно «сравнительной физиологией». Одновременно

ему удалось установить специфичность восприятия раздражений, т. е. свойство каждого органа отвечать на разного рода раздражения только одним присущим ему ощущением: при любом раздражении в глазу возникают только световые ощущения, те же раздражения вызовут в ухе ощущения слуховые и т. д.

Во второй половине своей жизни И. Мюллер увлекся сравнительной анатомией. Физиолог, он был и анатомом, сравнительным анатомом, зоологом, эмбриологом; совершил 19 поездок на различные европейские моря, собирая материал для своих работ, и в его активе около 200 научных трудов. Тут и сравнительная анатомия миксин, эмбриология и метаморфоз иглокожих, систематика рыб, амфибий, птиц, иглокожих (ср. стр. 233), радиолярий, исследование по симпатической нервной системе беспозвоночных; тут и работы по ископаемым иглокожим и рыбам, монография об анализе крови и лимфы, двухтомный учебник физиологии человека и многое другое. Прожив всего 57 лет, И. Мюллер сделал столько, что этого с избытком хватило бы на куда более долгую жизнь десятка рядовых ученых.

Среди простейших И. Мюллер установил группу радиолярий (отнеся к ней, правда, и солнечников), ввел ряд уточнений в систематике простейших вообще. Своими детальными исследованиями по анатомии он оказал огромное влияние на развитие морфологии, и многие считают его вместе с Оуэном основателями современной сравнительной анатомии. Рефлекторные движения, механика ощущений, голос и слух были разработаны им с новых точек зрения.

Рудольфи уберег И. Мюллера от натурфилософии, но уберечь его от витализма он не смог. И. Мюллер — виталист и сторонник старого виталистического эпигенеза, с его учением о силах, создающих организм из бесструктурной органической материи, в чем он мало отличается от Каспара Вольфа. И он — последний крупный представитель этого «старого эпигенеза». Свои взгляды виталиста и эпигенетика-виталиста Мюллер развил в учебнике физиологии человека. Как физиолог он, понятно, уделял в процессах формообразования главное внимание органическому целому особи, следуя в этом Канту и утверждая, что «организмы представляют из себя органическое единство, сложенное из неодинаковых органов, имеющих в целом основание своего существования». Бластема — вот что служит исходным материалом для создания организма. Она мягка и студениста, однообразна и отчасти состоит из зернышек, превращающихся позже в клетки и ядра клеток. Из нее, благодаря целесообразно



И. Мюллер (1801—1858).

действующей при развитии «творческой силе», и создается вся сложность готового организма. «В этом многообразии творений, в этой закономерности естественных классов, семейств и порядков и видов обнаруживается общая, обуславливающая жизнь на всей земле творческая сила».

Взгляды И. Мюллера не могли не отразиться и на части его учеников. А учеников у него было много: слава Мюллера гремела по Европе, и в его лабораторию стремились попасть все, серьезно интересовавшиеся работой в области физиологии, морфологии, анатомии и даже описательной зоологии. В числе его учеников значатся Вирхов, Шванн, Кёлликер, Дюбуа-Реймон и даже сам Гельмгольц, не говоря уже про Геккеля, влюбленного в «учителя» до конца своих (не его) дней.

О ДАРВИНОМ

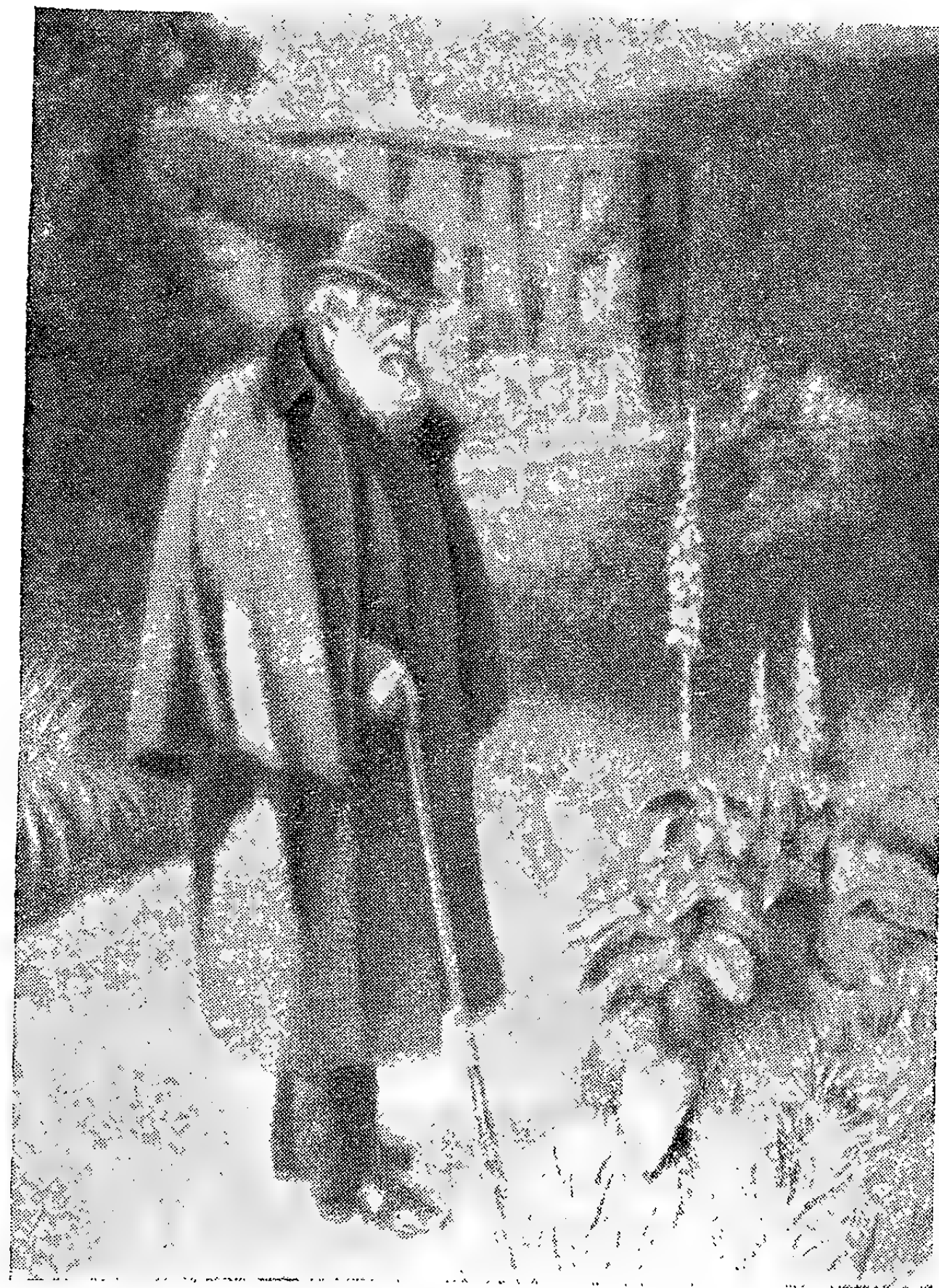
«Единый план» отживал свое время, «теория типов» хотя и держалась, но претерпела такие изменения (хотя бы в форме удвоения числа типов), что по существу уцелело только название. Клеточная теория явилась новым объединяющим моментом, но не дала систематикам надлежащей опоры. Никто не мог понять, что изучение животного и растительного мира, взятых отдельно от жизни Земли в целом, не может вывести науку из тупика. Сколько бы фактов ни накопилось, они не объяснят того, как произошли животные и растения, как они развивались. Не зная этого, нельзя дать естественную систему, система же — главное обобщение описательной зоологии.

История Земли объяснялась теорией катастроф Кювье. И пока эта теория существовала, зоологическая и ботаническая системы не могли быть иными, чем какими они были. В середине XIX в. предлагалось немало систем и классификаций, и все они примерно одинаковы, все неудачны, и перечислять их нет смысла. Удачи не могло быть: основы для построения системы не было.

В 1831 г. теория катастроф получила такой удар, от которого она не смогла оправиться. Удар был нанесен книгой Чарльза Лайела «Основы геологии». Ч. Лайел (Ch. Lyell, 1797—1875), знаменитый английский геолог, один из «духовных отцов» Дарвина, показал в своей книге, что лик Земли изменялся и изменяется не путем катастроф, а совсем иначе.

Континенты не исчезают внезапно, горы не взлетают одним взмахом под облака. Самые грандиозные изменения рельефа — результат «слабых сил», действовавших тысячелетиями. Дует ветер, идет дождь, море бьется о берега, глина и песок осаждаются на дне рек, озер и океанов. Проходят тысячи и тысячи лет, и на месте горной цепи оказывается равнина, море мелеет, а кое-где вырастают известковые горы, слои извести, накопившейся на дне океана за сотни тысяч лет. Тысячи «мелочей», накапливаясь, приводят к «большим делам». Земля изменялась и изменяется медленно и постепенно.

Конечно, сторонники Кювье дали не один бой теории Лайела. Победил Лайел. И как только его учение дошло до сознания палеонтологов, так стала ясной ненужность идей о катастрофической гибели животных, о новых «народнениях» их. Отсюда шаг до мыслей о том, что и животные



Ч. Дарвин (1809—1882) в своем саду в Дауне.

медленно изменяются, что ископаемые потому и непохожи на современных, что эти сильно изменились в течение тысячелетий, отделяющих тех от этих. Но с мыслью об изменениях все же часто связывалось представление об изменениях быстрых, заметных для глаза. Как выяснить историю изменений, растянувшихся на сотни тысяч лет? Около тридцати лет прошло в таком положении: умерли теории «творческих актов», умерли «единые планы», но на замену им ничего еще не было.

Разрешением «проклятого вопроса» была книга «Происхождение видов путем естественного отбора, или сохранение благоприятствуемых

пород в борьбе за жизнь» (1859) английского натуралиста Чарльза Дарвина (Ch. Darwin, 1809—1882). Биография Дарвина общеизвестна, а потому не будем на ней останавливаться.

Все живое изменяется, его «вчера» не такое, как «завтра». Ряд животных — не результат бесчисленных вариаций на одну и ту же тему и не несколько замкнутых в себе «ответвлений», — это ветви одного дерева. Целесообразность живого, та самая целесообразность, в которой одни видели лучшее доказательство премудрости творца, а другие — проявление загадочного «мирового разума», оказалась результатом такого вульгарного явления, как борьба за жизнь. Колючки пустыни и розы, солитер и райская птица, разнообразие и причудливость форм, яркость окраски — все это лишь «отбор». Сходство в строении — не проявление «единого плана», а просто результат родства. Даже человек, «обладатель бессмертной души и божественного разума», и тот... Книга была наполнена доказательствами, а из приведенных в ней бесчисленных фактов многие оказались хорошо знакомыми всем и каждому. Их только не так толковали, а то и просто не задумывались над ними. Словно солнечный лучик попал через щель в темную комнату, и невидимые до того пылинки вдруг заиграли в светлой полоске. Удивительная была эта книга с длинным и скучным названием!

Первые же годы показали, насколько была нужна книга Дарвина. Эволюционное учение — вот предпосылка, в которой все так нуждались и для выработки мировоззрения и для построения естественной системы.

Само по себе взятое эволюционное учение не было новостью. У Дарвина — ряд предшественников. Кое-что говорил об эволюции Бюффон, но его запутанные фразы не привлекли особого внимания, да и кого могли удовлетворить просто «слова», к тому же плохо увязанные. Провозгласил эволюционное учение Ламарк, но он не сумел довести его до читателя, а читатель не был подготовлен к такому «новшеству», да и время было неподходящее — дни власти Наполеона. Блистательный Кювье, разгромив «единый план» Сент-Илера, заодно разгромил и эволюционную теорию Ламарка и надолго занял умы своими теориями типов и катастроф, столь удачно согласованными с библией. Немцы охотно называют Гете как основателя эволюционной теории, «забывая» при этом следующее: Гете только под конец жизни освоился с идеей, что высшие животные и человек развились из низших, что сходство форм основано на кровном родстве, до того он был сторонником «теории типов», т. е. совсем не эволюционистом. Большой интерес вызвала книга «Следы естественной истории творения», вышедшая в 1844 г. и выдержавшая ряд изданий, причем только в 1884 г. (последнее издание) узнали, что автор ее не ученый, а писатель — Роберт Чамберс. В этой книге излагалось нечто вроде эволюционной теории, но разработана она была слабо и слишком спекулятивно; ученые не обратили особого внимания на книгу столь туманного содержания, а через 15 лет она была «погашена» учением Дарвина.

Дед Дарвина — Эразм Дарвин (1731—1802) — высказал эволюционные идеи в своих поэмах («Зоономия, или законы органической жизни», 1794, 4 тома, также и в посмертной поэме «Храм природы», 1803), но идеи эти высказаны туманно и отрывочно, это только намеки, а не стройная теория. К тому же, то были «поэмы».

Можно найти кое-что «эволюционное» у древних (Эмпедокл, Гераклит, Лукреций Кар и другие); в своем историческом обзоре научных мнений о происхождении видов Дарвин приводит вообще немало имен, причем кое-кто (Уэдэ, Патрик, Матью, Ноден) довольно близко подходил к идее Дарвина — принципу отбора. Но все это — разрозненные мысли, намеки и предположения, а не теория, не учение. Они, эти намеки, заметны и понятны нам теперь, когда мы ищем в них того, что хотим найти. Но без дарвиновской теории никто и не замечал толком этих намеков. Однако «намеки» подготовили тот прием, который встретила теория Дарвина. Впрочем, Дарвин опубликовал свою теорию «во-время»: тридцать лет раньше, и как бы она была встречена?

Конечно, были противники, были возражения и «опровержения», но они направлялись и направляются по адресу теории естественного отбора; самая теория эволюции прочно овладела умами.

Эволюционная геология, эволюционная биология пошли со времен Дарвина рядом, и зоология получила, наконец, ту предпосылку для построения естественной системы, в которой она так нуждалась. Это не значит, что через год-другой появилась такая система, что ее сумели построить. Нет, это означает только — явились возможности для построения такой системы. Как раз через четыре года, в 1863 г., появилась система Ю. Каруса (см. выше), и по ней можно судить о том, насколько еще трудно было дать систему естественную. Ошибки Каруса — результат недостаточной изученности длинного ряда форм.

Можно ли назвать Алфреда Уоллеса (A. Wallace, 1823—1913) стопроцентным дарвинистом? Он соперник Дарвина в создании теории происхождения видов, чуть было не выхвативший у него пальму первенства, и он же — сторонник божественного происхождения души человека и первого живого существа. Естественный отбор и почти библейский Адам, теория полового отбора и спиритизм, государственная собственность на землю и... достаточное количество приносящих хорошие дивиденды акций. Сложная это смесь — человек, носивший имя Уоллеса.



А. Уоллес (1823—1913) перед путешествием на Малайские острова.

Высшего образования Уоллэс не получил. Он побывал в учениках у землемера, ломал часы под руководством часового мастера, потом работал то землемером, то школьным учителем, и наконец, соблазненный энтомологом Бэтсом (Н. W. Bates, 1825—1892), сделался натуралистом. Вместе с братом и Бэтсом он ездил в Южную Америку, где провел 4 года, собирая птиц и насекомых. Вернувшись оттуда уже настоящим натуралистом, Уоллэс в скором времени отправился на острова Малайского архипелага (1854—1862), откуда вывез не только богатейшие коллекции, но и стопку записных книжек, наполненных разнообразными заметками.

Именно на этих островах он написал короткую статейку, приведшую в такое смятение Дарвина и его друзей: в статейке излагалась теория эволюции путем отбора. Впрочем, друзья Дарвина, геолог Лайел и ботаник Гукер, устроили так, что «первого» не оказалось: статейку Уоллэса напечатали, а рядом с ней появилась и статья Дарвина. Уоллэс, человек скромный, охотно уступил Дарвину первенство; он хорошо знал, что ему не разработать теории так подробно, как это сделал его соперник.

Уоллэс написал много книг, преимущественно связанных с учением об отборе, причем кое в чем оказался «сверхдарвинистом», а кое-где — почти антидарвинистом. Его книга *«Малайский архипелаг, родина орангутанга и райской птицы»* полна интереснейшими биологическими наблюдениями. Наибольшая заслуга перед зоологией (если не считать огромных сборов животных на Малайских островах) — его сочинение *«Географическое распространение животных»* (1876)⁶⁸, где он рассматривает зависимость географического распространения животных от всякого рода физических условий и привлекает геологию к выяснению ряда вопросов современного распространения животных.

Зоогеография — и очень старая и очень молодая наука. Еще в 1605 г. Вирштен предполагал, что животные Англии проникли сюда из Европы в те времена, когда этот остров соединялся с материком. Линней полагал, что был остров, а посредине его гора. На вершине горы созданы полярные животные, у подножия (остров помещался в тропиках) — тропические. Море обмелело, и животные разбежались, заняв на земле предназначенные им места: полярные животные попали на север и на вершины гор, тропические — в тропики и т. д. Циммерман (E. Zimmermann) отрицал (1777) линнеевскую «гору-остров» и полагал, что у каждого вида есть свой центр распространения⁶⁴. Примерно тех же взглядов держался и Бюффон. Иллигер (J. C. Illiger, 1775—1815) разделил земной шар на две части (1811) — северную и южную, что, конечно, зоогеографическими областями назвать никак нельзя⁶⁵. Свенсон в 1835 г. поделил Землю на пять областей, сообразно распространению человеческих рас, а Шмарда (L. Schmarda) различал (1853) 31 область (21 область на суше и 10 в морях)⁶⁶.

Изучая распространение птиц, Склэтер (P. L. Sclater, 1858) установил зоогеографические области⁶⁷, которые в главных чертах принимаются и теперь: Палеарктическая (Европа, С. Азия, север Африки), Эфиопская (Африка, кроме севера, и прилежащие острова), Индийская (тропическая Азия и прилежащие острова), Австралийская (Австралия с ближайшими островами), Пацифическая (Полинезия и другие мелкие

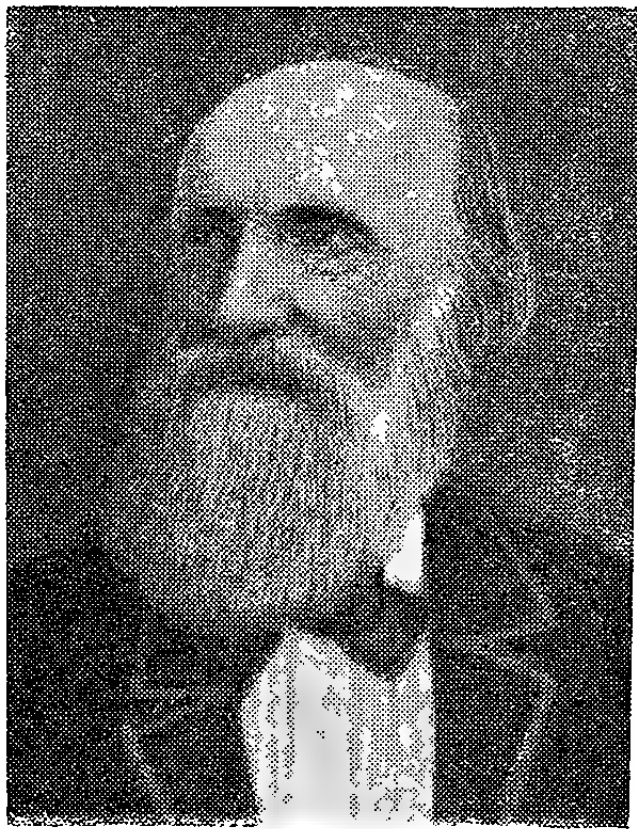
острова Тихого океана), Неоарктическая (С. Америка, кроме Мексики), Неотропическая (Центр. и Ю. Америка).

Уоллэс придерживался склэтеровского деления⁶⁸. Он установил границу между Индийской и Австралийской областями, так называемую «линию Уоллэса»: она проходила через Ломбокский пролив между островами Ломбок и Бали, через Макаassarский пролив между Борнео и Целебесом и огибала с юго-востока Филиппинские острова. По одну сторону «линии» лежала Индийская, по другую — Австралийская области, разграниченные якобы так резко, словно «уоллэсовская линия» была высочайшей стеной. Однако позже «линия» была развенчана: ее не только сильно отодвинули на восток (к Банде и Тимору), но оказалось, что она вовсе уже не так «резка».

После Уоллэса границы, да и самое количество областей неоднократно изменялись. Н. А. Северцов (1877) предложил новую область — Китайско-гималайскую⁶⁹, которую позже А. П. Семенов-Тянь-Шанский назвал Палеанарктической, а еще позже — Палеарктической, причем из области она превратилась в подобласть Палеарктики. Ввели Антарктическую область, а Палеарктику и Неоарктику начали соединять вместе под названием Голарктики (Гейльприн, A. Heilprin, 1882)⁷⁰. Лидекер (R. Lydekker, 1896) различал три суши: нотогею (австралийская, полинезийская, австро-малайская и гавайская области), неогей (неотропическая область) и арктогею (эфиопская, голарктическая область и юг С. Америки)⁷¹. И по сей день нет общепринятой схемы деления Земли на области, не говоря уже о подобластях и провинциях. Причины понятны: зоогеографические области — области исторические; у фауны любой области есть свое прошлое, она результат его, и оставлять в стороне это прошлое никак нельзя. Зоогеографы же в большинстве оперируют только с современной фауной, смешивая к тому же нередко особенности, вызванные в общем характере фауны ландшафтом местности, с особенностями, связанными с ее историческим прошлым.

Первую попытку серьезного применения дарвиновских начал к изучению развития животных сделал Фриц Мюллер (F. Müller, 1822—1897). Врач по образованию, он не получил диплома, так как отказался принести присягу, в которой значились слова «как того требует господь и святейшее его евангелие», — Мюллер был атеистом. Разрыв с церковью, ссоры из-за этого с родственниками, да еще «свободный брак» сделали жизнь на родине, в Германии, невозможной. В 1852 г. Мюллер уехал в Ю. Америку. Здесь он одно время вел жизнь почти что Робинзона, затем читал лекции в высшей школе, а с 1867 г. занимался почти исключительно зоологическими и ботаническими исследованиями.

В Бразилии Ф. Мюллер исследовал ракообразных, занимался анатомией и эмбриологией морских беспозвоночных, выяснял взаимоотношения цветов и насекомых. В книге «За Дарвина» (1864)⁷² он дал, между прочим, обзор значения эмбриологических признаков для классификации, причем подтвердил свои выводы рассмотрением развития ракообразных. Было бы слишком длинно перечислять все возражения и поправки,



Фриц Мюллер (1822—1897).

которые делает Ф. Мюллер в связи с воззрениями Иоганна Мюллера и Агассица на значение эмбриологии и ее отношение к сравнительной анатомии и систематике. Он отрицает возможность построения естественной системы на основе одной только эмбриологии и приводит в доказательство своей правоты образец — сделанную им эмбриологическую классификацию ракообразных. Пример убедительный: получилось «не-что», имеющее мало общего с родственными отношениями групп. Причину искусственности всех таких классификаций Ф. Мюллер видит в том, что положения эмбриологической классификационной школы односторонни, что при оценке хода явлений развития эта школа не считается с соотношениями развития животных и внешних условий, пытается обойтись без Дарвина

(этот упрек условен, так как большинство критикуемых им эмбриологических систем появилось до Дарвина).

Результатом наблюдений и обобщений Ф. Мюллера явился важный вывод. Найдя у одних ракообразных личинку формы науплиус, у других — зоея, он предположил, что эти личинки напоминают предков современных ракообразных. Там, где стадии науплиус нет, — развитие укоротилось в более поздние времена. Индивидуальное развитие повторяет историю развития вида. Эта прошлая история сохраняется тем полнее и отчетливее, чем длиннее ряд стадий превращений, чем меньше образ жизни молодого отличается от такового взрослой формы и чем меньше данный вид имеет личиночных стадий, выработанных «самостоятельно в процессе борьбы за существование», т. е. новоприобретенных.

Ф. Мюллер впервые установил связь между историческим и индивидуальным развитием, первый указал на важность изучения развития особи для выяснения исторического прошлого данного вида, иначе — он первый представитель филогенетического направления. Через несколько лет Э. Геккель заявил, что «онтогенез повторяет филогенез», и объявил это положение «биогенетическим законом», присоединив к нему, конечно, свою фамилию.

Согрешил эмбриологической системой и Гексли, причем он же дал и другую, обычную систему, — случай, нередкий вообще: многие зоологи давали по несколько систем, иногда сильно разнящихся. Гексли был одним из страстных проповедников теории Дарвина, он даже съездил в Америку, чтобы поагитировать в пользу своего друга в стране, отнесшейся к дарвинизму мало доброжелательно.

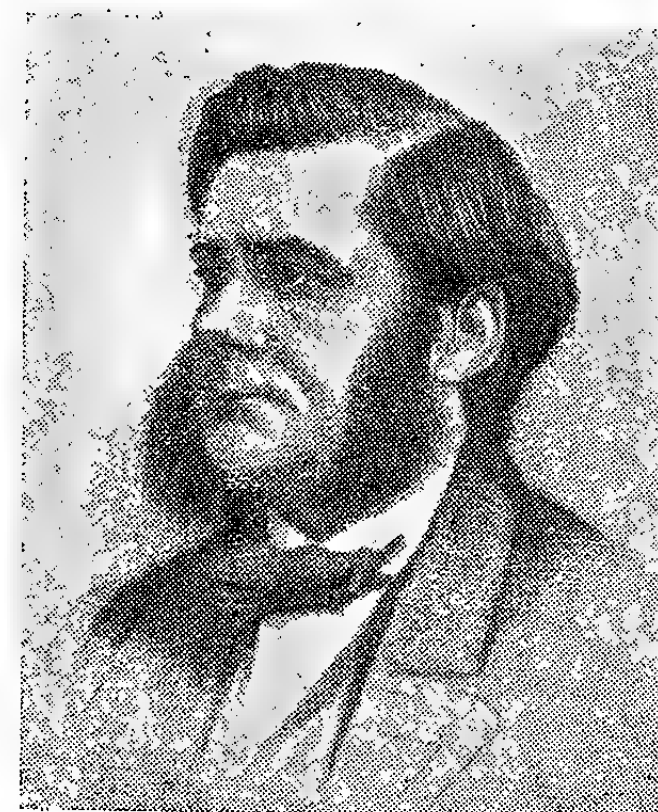
Томас Гексли (Th. Huxley, 1825—1895), сын школьного учителя, на 21-м году оказался морским врачом. В морском госпитале он попал под начальство сэра Джона Ричардсона, натуралиста и исследо-

вателя полярных стран, над которым подшучивал при всяком удобном и неудобном случае. Полярник, то ли желая отплатить за зло добром, то ли стремясь отделаться от насмешника, пристроил Гексли врачом на корабле «Рэттлснэк», отправлявшийся в Австралию. Корабль проплавал четыре года, и три из них — возле берегов Австралии и Новой Гвинеи, исследуя Великий барьерный риф. Изумительная фауна австралийских морей поразила молодого врача, и он увлекся исследованием полипов и кораллов, медуз, сальпов, моллюсков — всего, чем кишмя кишели заросли губок и кораллов на «банках» по соседству с Великим рифом. Еще с корабля он отправил в Лондон несколько научных работ, а по возвращении рассчитывал издать огромный труд. Но лорды Адмиралтейства не согласились печатать труды Гексли, они только пообещали ему сделать это, если он... проплавает еще годика четыре на другом корабле. Гексли рассердился и подал в отставку.

С 1854 г. Гексли начал работать как профессор, причем читал лекции по ряду наук — палеонтологии, сравнительной анатомии, геологии, естественной истории вообще. В 1853 г. его избрали членом Королевского общества, где он занял в 1883 г. должность президента. Наконец в 1892 г. он получил только что установленный почетный титул «первого ученого» — наивысшее отличие для ученого в Англии.

С первых же дней знакомства с теорией Дарвина Гексли сделался ярким дарвинистом, хотя и не во всем соглашался с Дарвином. Прекрасный оратор и искусный спорщик, он всюду выступал «за Дарвина», способствуя успехам дарвинизма, и особенно прославился во время знаменитого диспута о дарвинизме 30 июля 1860 г., когда сумел переспорить «самого» епископа Уильберфорса, не только важную персону, но и замечательно ловкого спорщика.

Гексли издал множество работ по зоологии, сравнительной анатомии, эмбриологии, палеонтологии и антропологии. Он написал и несколько учебников, руководств и ряд популярных статей и книжек. Его зоологические работы — мемуар о медузах, исследования червей, сифонофор, иглокожих, простейших, моллюсков, полипов. Он провел аналогию между наружным и внутренним зародышевыми листками и эктодермой и энтодермой медуз, чем немало помог «биогенетическому закону». Характеризовал кишечнотолстых наличием у них стрекательных органов, указывал, что иглокожие должны быть отделены от кишечнотолстых, отделил оболочников от моллюсков, показал, что гидрополипы и гидромедузы — близкая родня и должны быть объединены в одной группе. Его исследования по истории развития многих беспозвоночных не только



Т. Гексли (1825—1895).

дали ряд новостей, но и помогли ему составить новую классификационную схему.

Как сравнительный анатом, Гексли показал фантастичность позвоночной теории Гете-Окена-Оуэна, доказав, что сегментация черепа высших позвоночных — вторичное явление и уже по одному этому никакого отношения к позвонкам не имеет. Палеонтологические исследования Гексли охватывают девонских рыб, триасовых пресмыкающихся, а кроме того, ракообразных, белемнитов, глиптодонт, генеалогия лошади.

Наконец, Гексли издал ряд сочинений «общего порядка» — о положении человека в ряду органических существ, о причинах явлений в органическом мире и т. д. Дарвинист, а по уверениям врагов и «атеист», материалист в пределах проблем естественной истории, Гексли сам называл себя «агностиком», когда дело касалось основных вопросов мировоззрения: «я не знаю» — вот позиция агностика («я-незнайки») в таких случаях («никогда не будем знать», заявляли более «убежденные» агностики). Энгельс очень ценил Гексли как борца за дарвинизм и, очевидно, поэтому называл его сравнительно мягко — «стыдливым материалистом».

Эмбриологическая классификация Гексли ⁷³ интересна тем, что в ней впервые появились термины, играющие большую роль в новейших системах, а именно — вторичноротые (Deuterostomia), энтероцельные (Enterocoelia), правда, имевшие у Гексли несколько иное, чем теперь, значение. Приведение таких моментов, как манера образования полости тела и окончательного рта, резко отличает классификацию Гексли от таковых Бэра и Кёлликера.

A. Protozoa. Одноклеточные животные.

B. Metazoa. Многоклеточные животные.

- I. Agastreae des. Без пищеварительной полости (ленточные черви, скребни).
- II. Gastraea des. С пищеварительной полостью.
 1. Polystomia. Много ртов (губки).
 2. Monostomia. Один рот.
 - a) Archaeostomia. Древнеротые (первичный рот, blastopore, превращается в окончательный).
 - x) Coelenterata. Кишечнополостные: ктенофоры, гидроиды, кораллы и медузы (Ctenophora, Anthozoa, Hydrozoa).
 - xx) Scolecimorpha. С общей полостью тела: турбеллярии, круглые черви, сосальщики, пиявки, малощетинковые, кольчатые черви, коловратки, гефиреи. (Turbellaria, Nematoda, Trematoda, Hirudinea, Oligochaeta, Rotifera, Gephyrea.)
 - в) Deuterostomia. Вторичноротые (окончательный рот не образуется из первичного, или blastopore.)
 - x) Enterocoelia. Энтероцельные (полость тела развивается энтероцельным путем): щетинкочелюстные, плеченогие, кишечнодышащие, иглокожие. (Chaetognatha, Brachiopoda, Enteropneusta, Echinodermata.)
 - xx) Schizocoelia. Расщеплоостные (полость тела образуется расщеплением в мезодерме): членистоногие, кольчатые черви, моллюски, мшанки. (Arthropoda, Annelida, Mollusca, Bryozoa.)
 - xxx) Epicoelia. Эпицельные (внутренняя полость тела и невральная полость, по крайней мере у зародыша): оболочники, бесчерепные, позвоночные. (Tunicata, Leptocardia, Vertebrata.)

Кроме эмбриологической системы, Гексли дал и обычную классификацию животных. Он приводит 8 типов. Иголокожие объединены с низшими червями и коловратками, так как личинок некоторых иголокожих

в то время считали схожими с личинками плоских червей и коловраток. Любопытно, что губок Гексли считал за колониальных простейших, почему и отнес их к этому типу. Одноклеточные разделены им на два типа: простейших и инфузорий (к которым присоединены и жгутиковые). Основой для такого деления послужила ошибка: макронуклеус инфузорий принимали тогда за яичник, а микронуклеус — за семенник.

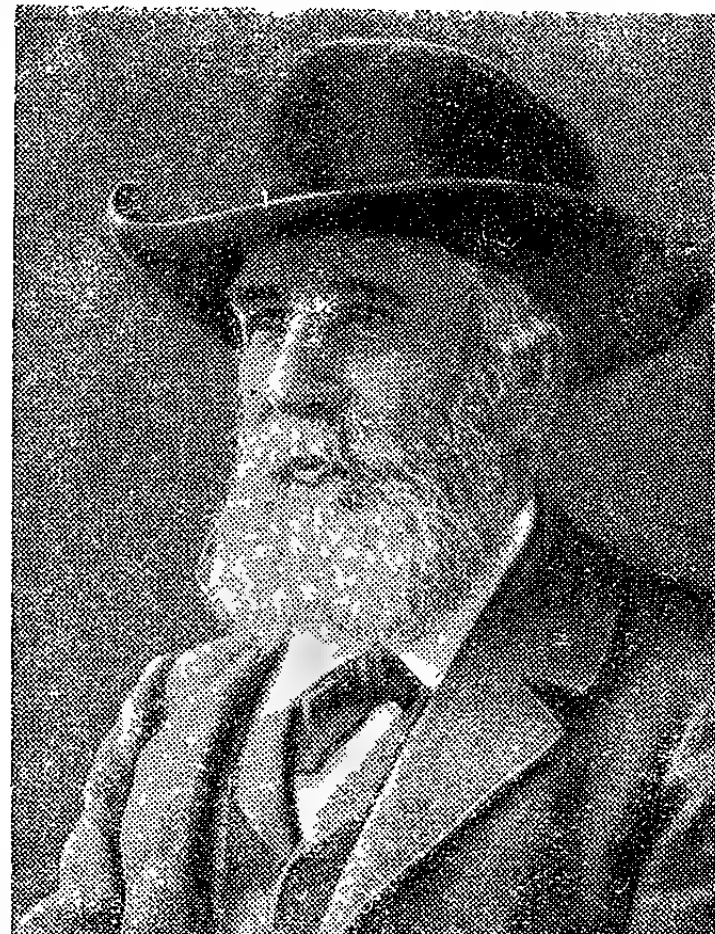
1. Простейшие (Protozoa): корненожки, споровики, губки. — 2. Инфузории (Infusoria): инфузории, жгутиковые. — 3. Кишечнополостные (Coelenterata). — 4. Кольчатовидные (Annuloida): плоские черви, круглые черви, коловратки, иглокожие. — 5. Кольчатые (Annulosa): кольчатые, членистоногие. — 6. Моллюсковидные (Molluscoidea): плеченогие, мшанки, оболочники. — 7. Моллюски (Mollusca). — 8. Позвоночные (Vertebrata).

Однажды Гексли увидал маленький буксир, тащивший за собой огромный пароход. «Это воплощение труда, — сказал он. — Я хотел бы, если бы не был человеком, быть таким буксиром». И он сделался им, напел свой грузовой пароход. Теория Дарвина — вот он, этот огромный пароход, который потащил буксир-Гексли. Он тащил его без особого шума, честно и скромно.

Не таков был Эрнст Геккель (E. Haeckel, 1834—1919) — этот не страдал излишней скромностью. Мало того, задавшись целью «доказать» правильность учения Дарвина (иначе — взяв на себя роль буксира), он проповедовал совсем не то, чему учила теория, в верности которой он клялся при всяком удобном случае. Подменив учение Дарвина своим (смесью дарвинизма и ламаркизма плюс всякие личные гипотезы), Геккель проповедовал не дарвинизм, а *геккелизм*. И он сбил с толку столько народу своей проповедью, что позже целое поколение ученых разбиралось в этой путанице и тратило годы и годы, стараясь отделить «дарвиновское» от «геккелевского». К сожалению, эта работа не кончена и теперь.

Эрнст Геккель с детства увлекался естествознанием, но обучался, согласно воле отца, на медицинском факультете. В числе его учителей значатся такие величины, как Вирхов, Лейдиг и даже Иоганн Мюллер. Медицина его привлекала мало, и, окончив курс в 1857 г., он через два года очутился в Италии, где занялся изучением морских беспозвоночных, в особенности же радиоларий (влияние И. Мюллера, очень любившего этих красивых простейших). В 1861 г. Геккель — доцент, а через несколько лет и профессор в Иене, с которой он не расставался до конца своей жизни.

Как зоолог Геккель работал над радиолариями, медузами, роговыми губками, сифонофорами. Огромные материалы экспедиции «Челленджера»



Э. Геккель (1834—1919).

по губкам, медузам и радиоляриям обработаны им. В своей монографии радиолярий Геккель привел 4318 видов, из них — 3508 новых. Хороший художник, он сам иллюстрировал свои зоологические работы, и его рисунки радиолярий и медуз великолепны. Однако техника микроскопического исследования у Геккеля сильно хромала, он предпочитал рассматривать неокрашенные объекты, а потому иногда принимал за безъядерные формы простейших, обладающих ядрами, делал и другие промахи, обязательные при таком примитивном методе работы. Это не мешало ему, однако, признавать такие «безъядерные» формы за действительно существующие и видеть в них чуть ли не первоисточник всего живого.

Используя работы А. Ковалевского по развитию ланцетника и асцидий, Геккель объединил этих животных вместе с позвоночными в один тип, который назвал «типом хордовых». В этом не было особой заслуги: после работ Ковалевского такое «открытие» само шло в руки. Геккель же ввел термин «многоклеточные» (Metazoa), противопоставив ему одноклеточных, т. е. простейших.

В своем труде о теории гастреи (гипотетической исходной форме многоклеточных животных) ⁷⁴ Геккель сделал попытку характеристики различных групп животного царства на основании форм дробления желтка. Нет смысла приводить эту «классификацию», достаточно указать, что в одной группе оказались губки, гидроидные, медузы, нематоды, большинство иглокожих, плеченогие, оболочники, бесчерепные, в другой — сифонофоры, ктенофоры, планарии, кольчатые черви, большинство моллюсков, круглоротые, гаиноидные, амфибии. Этого примера достаточно: Э. Ван-Бенеден еще раз оказался прав.

Геккель — если и не создатель, то первый крупный проповедник филогенетического направления в систематике, положивший начало целому лесу из всяческих «родословных древ». Любознательно вычерчивая такие «древья», Геккель не допускал «пробелов», и там, где они оказывались, бесцеремонно заполнял их «предполагаемыми» формами, всякими «гастреадами», «морееадами», «бластеадами» и т. п. В этих «деревьях» было не меньше фантазии, чем правды, но они имели большой успех и сильно способствовали продвижению эволюционного учения в биологии.

Системы животных Геккель давал неоднократно. В своей «Систематической филогении» (1894—1896) ⁷⁴ он принял 10 типов. Кольчатые черви попали в тип членистых, оболочники — особый тип, а остальные низшие хордовые отнесены к червям, куда вошли и все червеобразные (моллюсковидные), но плоские черви выделены в особый тип. Единственное достижение этой системы — выделение губок в особый тип; типы же «червей», «членистых» и «позвоночных» явно искусственные.

«Основной биогенетический закон», сформулированный в сущности не им, а Фрицем Мюллером, Геккель считал действительно «основным» и действительно «законом». Это повлекло за собой сильное развитие эмбриологических исследований, приведшее к ряду важных открытий, из-за которых, в свою очередь, «закон» был позже сильно переработан.

Широкую славу Геккель получил, конечно, не трудами о медузах и радиоляриях, — фолианты трудов экспедиции «Челленджера» доступны только специалистам и интересны лишь им. Громкую известность принесли популярные книги «Чудеса жизни», «Мировые загадки», «Есте-

ственная история миротворения» ⁷⁵, выдержавшие множество изданий в Германии и переведенные на полтора десятка языков, в том числе даже малайский. В них Геккель знакомит читателя с той смесью дарвинизма, наивного механицизма и пантеизма, которую он назвал «монизмом», возведя этот монизм в ранг «монистической религии». Открытые утверждения, что человек — «потомок обезьяны», нападки на церковь и постановку школьного обучения (он требовал обязательного введения в курс средней школы теории эволюции) придавали учению Геккеля революционную внешность и сильно раздражали реакционные круги. Книжки Геккеля били по церкви, направляли мысль в сторону материализма, и проповедь его приветствовалась виднейшими деятелями революционного рабочего движения, снисходительно относившимися, за неимением лучшего, к недостаткам книг Геккеля: книжки революционизировали умы. Так выросла в наших глазах фигура проповедника дарвинизма, борца с казенной религией и прочими «жупелами», вырос чуть ли не революционер. Да и как было не расти этой фигуре, когда враги дарвинизма, враги материализма, социализма на все лады поносили Геккеля.

Геккель сам сознавался, что он «весьма несведущ в области практической философии — политике, социологии, этике и педагогике». Это не мешало ему, однако, высказывать кое-какие мысли по этим вопросам. Пруссак и поклонник Бисмарка, он, конечно, не мог равнять себя с «демократией». Учение о происхождении видов в его трактовке — учение аристократическое, скажем — юнкерское.

«...каждый рассудительный и непредубежденный человек обязан рекомендовать теорию происхождения видов и вообще эволюционное учение как лучшее противоядие против безрассудной нелепости социалистической уравниловки», — заявил Геккель в своем ответе Вирхову, упрекнувшему Геккеля в «поощрении немецкой социал-демократии». «Лучшие» стоят на вершине эволюционного дерева, и эти «лучшие», конечно, — высшая раса, а из нее — «верхушка» населения. В книге Геккеля «Чудеса жизни» есть 17-я глава «Ценность жизни», а в ней такие фразы (цитирую по переводу со 2-го нем. изд. Н. А. Алексеева, СПб 1908, стр. 175):

«...разум является, большей частью, достоянием лишь высших человеческих рас, а у низших развит весьма несовершенно или же вовсе неразвит. Эти первобытные племена, например, ведда и австралийские негры, в психологическом отношении стоят ближе к млекопитающим (обезьянам, собакам — собакам! — Н. П.), чем к высоко цивилизованному европейцу; поэтому об их индивидуальной ценности жизни надо судить совсем иначе. Воззрения на этот счет европейских культурных наций, владеющих большими колониями под тропиками, весьма реалистичны и очень несходны с представлениями, еще господствующими у нас в Германии. Наши идеалистические воззрения, возведенные нашей школьной мудростью в неподвижные правила и втиснутые нашими метафизиками в схему их абстрактного идеального человека, очень плохо согласуются с действительными фактами. Этим объясняются многие ошибки нашей идеалистической философии и многие практические промахи, сделанные нами в недавно приобретенных колониях; они были бы избегнуты, обладай мы основательным знанием низкой духовной жизни первобытных народов».

Чем эти фразы не инструкция для колониальной политики Германии времен Бисмарка: поменьше «идеализма» в отношении племен, стоящих «ближе к собаке, чем к человеку».

Большое распространение получила в последней четверти XIX в. система, предложенная Карлом Клаусом (C. Claus, 1835—1899), в упрощенном виде перешедшая даже в XX в. Клаус был профессором зоологии в ряде городов — Бюрцбурге, Марбурге, Геттингене, Вене, заведывал зоологической станцией в Триесте (основанной в 1875 г. по его инициативе). Он занимался преимущественно изучением беспозвоночных, особенно ракообразных и кишечнополостных. Его «Учебник зоологии» (1877, 4-е издание в 1889 г.) выдержал несколько изданий, был переведен на несколько языков, с 4-го издания сделан и русский перевод части его (членистоногие, моллюски, моллюсковидные, оболочники), изданный в 1898 г.⁷⁶

Клаус различает 9 типов: простейшие, кишечнополостные (включая и губок), иглокожие, черви, членистоногие, моллюски, моллюсковидные, оболочники, позвоночные. Эта же система приведена в 3-м издании «Синопсиса животного мира» Иоганна Леуниса (J. Leunis, 1802—1873), переработанного Г. Людвигом (1883)⁷⁷. Ее использовал и Рихард Гертвиг в своем широко известном учебнике зоологии, причем он принял только 7 типов: отнес моллюсковидных и оболочников в качестве дополнения к типу червей (с 10-го издания сделан русский перевод, Москва 1915). В. М. Шимкевич (1858—1923, ср. стр. 280) в своем классическом учебнике «Биологические основы зоологии» (последнее издание в 1925 г.) принимает ту же систему, только называет кишечнополостных «лучистыми» (здесь же и губки) и относит оболочников к типу «хордовых».

Английский зоолог и эмбриолог Рэй-Ланкестер (E. Ray Lankester) в своей первой сводке «Заметки о эмбриологии и классификации» (1877)⁷⁸ разбил червей на три типа (плоских, круглых и кольчатых), отнес оболочников и кишечнодышащих к хордовым, а кроме того, разделил всех многоклеточных (Metazoa) на две основные группы — кишечнополостных (Coelenterata, или Enterocoela) и полостных (Coelomata, или Coelomatocoela). Позже, в девятитомном руководстве по зоологии (1900—1909)⁷⁹, он привел уже несколько иную систему, приняв 11 типов, сгруппированных в «ступени», разделы и подцарства. Подцарств в этой системе два — простейшие (с одним типом) и многоклеточные (все остальные типы). Многоклеточные разбиты на два раздела — Parazoa (только губки) и Enterozoa (все остальные многоклеточные). Этот последний раздел разбит еще на две «ступени» — Enterocoela (только кишечнополостные) и Coelomata, т. е. полостные (все типы, кроме простейших, губок и кишечнополостных). В этом разделе 8 типов: нематоидные (Nematoidea), немертины (Nemertina), придатконосные (Appendiculata, с подтипами коловратки, членистоногие, кольчецы), моллюски, иглокожие, щетинко-челюстные, позвоночные. Нужно иметь в виду, что термины «энтероцельные» (Enterocoela), и «целомные» (Coelomata) применяются Рэй-Ланкестером в совсем ином смысле, чем теперь. Под энтероцельными он понимает кишечнополостных, тогда как теперь этим термином обозначают способ образования целома (энтероцельный способ — одновременное образование в мезодерме и целома и целомальных полосок), откуда энтероцельными можно назвать животных с таким способом образования целома (но только не кишечнополостных). Термин «полостные», или «целомные»

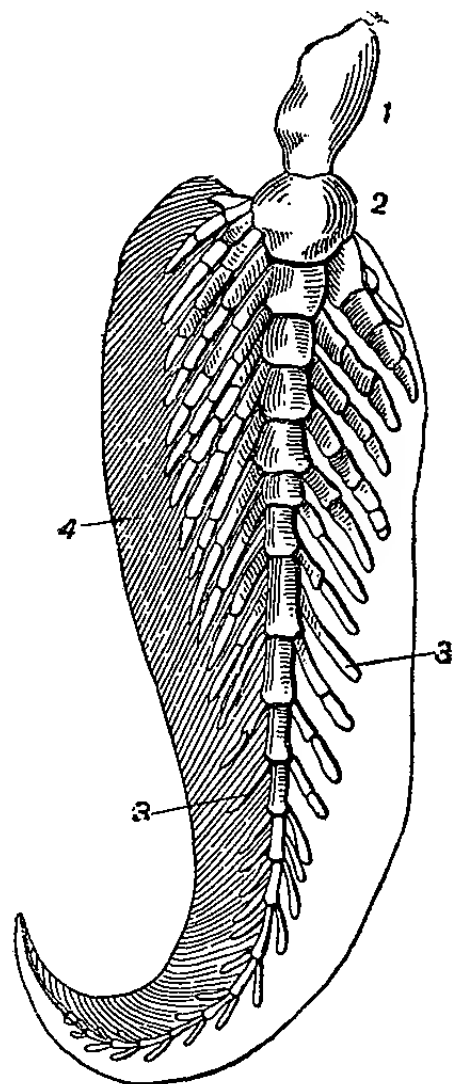
(Coelomata), теперь применяется не ко всем двустороннесимметричным, как это делает Рэй-Ланкестер, а только ко вторично-полостным, т. е. в более узком смысле слова (что правильнее).

Луи Агассиц (L. Agassiz, 1807—1873) — своего рода «последний из могикан». Один из крупнейших натуралистов своего времени, он упорно отстаивал неизменяемость видов, был стойким последователем Кювье. Швейцарец, он в 1846 г. переселился в Америку, где и умер. Деятельность Агассица очень разносторонняя: он работал по геологии, зоологии, сравнительной анатомии и палеонтологии, основал музей сравнительной анатомии в Нью-Кембридже, создал обширную и очень деятельную школу зоологов в Соединенных Штатах, путешествовал по Бразилии, плавал по Тихому океану. Как геолог он замечателен своими исследованиями по распространению в геологическом прошлом ледников в Швейцарии и других странах: эти работы (1840, 1847) положили начало фактическому обоснованию ледниковой гипотезы, в то время еще отвергавшейся большинством геологов. Как зоолог Агассиц уделял особое внимание рыбам: он изучил множество видов бразильских рыб, издал труды по пресноводным рыбам Европы, его исследования ископаемых рыб (1833—1843) принадлежат к числу классических работ по палеонтологии. На основании строения чешуи он построил классификацию рыб, только в последние годы потерявшую свое значение. Кроме рыб, Агассиц занимался классификацией иглокожих, современных и ископаемых. Любопытно, что он еще в 1859 г., когда мир простейших был изучен сравнительно неплохо, считал туфельку-парамецию, опалину и некоторых других инфузорий молодыми планариями и трематодами, т. е. принимал их за многоклеточных животных.

И наряду со всем этим Л. Агассиц был страстным противником Дарвина и эволюционной теории вообще. В 1859 г. он издал свои «Опыты по классификации»⁸⁰, совпавшие по времени с выходом «Происхождения видов». Здесь Агассиц защищает взгляд, что разные соподчиненные группы животных, от типов до видов, не просто «придуманный человеком способ классифицировать и располагать наши знания, чтобы возможно легче ориентироваться в них». Все эти группы «установлены божественным промыслом, как выражения его мышления». Создавая классификации, человек «лишь следовал тому плану, который был положен в основу творения», причем этот план воспроизведен человеком «в несовершенном виде». В 1869 г. «Опыты классификации» были переизданы во Франции, и в этом издании Л. Агассиц отводит критике дарвинизма особую главу (в 1859 г. он, по понятным причинам, писать о дарвинизме еще не мог). «Я считаю это учение противоречащим истинным методам естественной истории и опасным, даже фатальным для развития этой науки». Критика Л. Агассица не имела успеха, но его влияние сказалось за ряд американо-американских натуралистов.

Выяснение филогении — единственная цель сравнительной анатомии по мнению Карла Гегенбаура (C. Gegenbaur, 1826—1903), крупнейшего анатома XIX в., основателя филогенетической сравнительной анатомии, учредителя журнала «Морфологический ежегодник» («Morphologisches Jahrbuch», 1875). Ученик Кёлликера, Гегенбаур был с 1855 г. профессором в Иене, с 1872 г. — в Гейдельберге. Он начал с сравнительной

анатомии некоторых беспозвоночных, затем перешел к эмбриологии, причем выяснил, что яйца позвоночных — всегда простые, одиночные клетки. Вскоре он, однако, оставил эмбриологию и занялся исключительно сравнительной анатомией позвоночных. Гегенбаур исследовал различные системы органов, проводил между ними гомологию, а на основании построенных гомологических рядов делал заключения о филогении позвоночных. Физиология и эмбриология оставались им в стороне, — Гегенбаур обращал главное внимание на исследование наиболее консервативных систем органов, особенно скелета. Исследовав позвоночник, скелет конечностей и череп, Гегенбаур установил ряды для скелета парных плавников рыб и построил свою знаменитую теорию архиптеригия, объясняющую происхождение парных конечностей позвоночных⁸¹. Архиптеригий — гипотетическая форма конечности, скелет которой состоит из членистого стержня (оси) и примыкающих к нему, тоже членистых, лучей (см. рис.). Такое устройство как бы воплощается в плавниках австралийского рогозуба-цератода, двоякодышащей рыбы. Из архиптеригия развились другие формы конечностей, причем высшие их формы (начиная с амфибий) произошли через сокращение числа боковых лучей. Сам архиптеригий — местное изменение жаберного скелета: из жаберных дуг произошли пояса конечностей, из жаберных лучей — скелет свободной конечности (т. е. ось с лучами).



Грудной плавник рогозуба (Ceratodus forsteri):

1—2 — два его первых членика; 3—боковые лучи; 4—роговые лучи (изображены только с одной стороны).

Эмбриология не подтвердила этой теории. Факты, на которых она основана, весьма немногочисленны, а из них главный — строение плавников рогозуба, рыбы весьма оригинальной, парные конечности которой обладают исключительным строением. Все же теория архиптеригия пользовалась успехом и долго соперничала с другой теорией происхождения парных конечностей (с теорией «боковых складок»), а сам Гегенбаур так и умер, уверенный в своей правоте. Впрочем, и теория «складок» в настоящее время отвергается.

Позвоночная теория черепа была отвергнута Гегенбауром, давшим новую теорию, с хрящевым черепом низших рыб в основе. Но и здесь были допущены ошибки, почему и эта теория теперь если и принимается, то только с рядом оговорок. Причины неудач ясны и просты. Гегенбаур — комбинация эволюционного морфолога с философ-идеалистом. Натурфилософская подкладка сказалась, и она-то привела к обидным неудачам. Теория архиптеригия долго служила «порами», мешавшими исследователям видеть то, что есть на самом деле, — авторитет Гегенбаура был колоссален. Она же принесла и большую пользу: при разработке ее найдено много ценных фактов, послуживших для дальнейших исследований и обобщений.

Гегенбаур только в начале своей деятель-

ности немного занимался эмбриологией. В сравнительно-анатомических работах он не пользовался эмбриологическим методом, полагая, что эмбриональный материал слишком пластичен, а потому органы зародышей часто изменены вторично и притом значительно сильнее, чем органы взрослых животных. Другие исследователи были настроены менее критически, широко использовали эмбриологический материал и получили замечательные результаты.

Первые крупные сравнительно-эмбриологические исследования и сопоставления, сделанные в свете эволюционного учения, дал англичанин Френсис Бальфур (F. Balfour, 1851—1882), крупный зоолог и один из основателей сравнительной эмбриологии. Его работам придавалось такое значение, что для него была устроена кафедра морфологии животных в Кембридже. Бальфур прожил всего 31 год: он погиб при восхождении на «Белую иглу» в Швейцарии. Его главнейший труд — «Сравнительная эмбриология» (2 тома, 1880—1881).

Блестящие открытия были сделаны гениальным русским зоологом и эмбриологом Александром Ковалевским (1840—1901). Именно ему мы обязаны выяснением положения в системе столь загадочных до того времени плеченогих, асцидий, даже ланцетника. Вместе с И. И. Мечниковым (1845—1916) А. Ковалевский исследовал историю эмбрионального развития многих членистоногих, показав и доказав, что зародышевые листки позвоночных и беспозвоночных гомологичны. Доказательством идеи, что закладка органов у всех многоклеточных животных (кроме разве губок) протекает по одной схеме, А. Ковалевский обессмертил свое имя (о нем и о Мечникове см. стр. 237, 272).

Само собой разумеется, что успехи эмбриологов, гистологов и всех исследователей, пользовавшихся микроскопом, были тесно связаны с прогрессом микроскопии во второй половине XIX в.

Микроскоп со времен Левенгука и других микроскопистов XVII и XVIII вв. был сильно изменен. 1827 год можно считать началом новой эпохи в микроскопии. Именно в этом году Джамбаттиста Ами-ччи (G. Amici, 1786—1863), итальянский физик и ботаник, первый усовершенствовал движение протоплазмы в клетках растений, сконструировал апланатический микроскоп. До того даже лучшие микроскопы Шевалье давали очень неяркие изображения: выпуклая сторона линз объектива в них была обращена в сторону объекта, что вызывало сильную сферическую абберацию и в результате — ничтожную яркость изображения. Амиччи расположил окулярные и объективные линзы так, что их плоские стороны лежали наружу. Этим он почти уничтожил сферическую



К. Гегенбаур (1826—1903).

абберацию и достиг яркости изображения. Теперь сложный микроскоп одержал победу над простым; до того часто предпочитали именно простой из-за неясности изображений, получаемых в сложном. Амичи изобрел и способ так называемой водяной иммерсии (1840), позже усовершенствованный Е. Гартнаком (1875). Он же заменил отдельные, навинчивающиеся друг на друга, объективы соединенной в одно целое, заранее рассчитанной системой линз и дал указания для вычисления объективов.

Ахроматы, чечевицы объектива из особого стекла (крон- и флинт-стекло) появились раньше в телескопах. Но все же еще в XVIII в. этим делом интересовался русский академик Эйлер, а в 1784 г. другой русский ученый, Эпинус, даже представил Академии наук микроскоп с ахроматом — громадину, скорее похожую на телескоп. Голландцы Ван-Дейль (Van Deyl, 1807) и Бильдснейер (Beeldsnyder, 1791) изготовили неважные апохроматы. Усовершенствованы они были Амичи, который, помимо того, в 1860 г. изобрел еще и масляную иммерсию. Наибольшего успеха достигли усовершенствования микроскопа, когда в оптических мастерских Карла Цейсса в Иене появился такой руководитель, как знаменитый физик-оптик Эрнст Аббе (E. Abbe, 1840—1905). Приняв участие в работе мастерских, Аббе разработал теорию изображения в микроскопе, а тем самым и научные основания конструкции этого прибора. В 1878 г. Аббе изобрел гомогенную иммерсию, в 1886 г. — новые апохроматы. При мастерских, выросших в огромное предприятие, был создан оптический институт, пользующийся мировой славой.

Микротом вначале был так же прост, как микроскоп Левенгука: простой зажим для объекта — два кусочка мягкой пробки, причем срезы делались бритвой «от руки». К концу XIX в. микротом превратился в сложный механизм, где нож укреплен в плоскости, параллельной плоскости объекта, а объект равномерно поднимается с каждым срезом все выше и выше. Машина для резки колбасы — своего рода микротом. Метод заливки начался с простого зажимания объекта между двумя кусочками пробки или сердцевины. Потом пробку заменило мыло, а его — теперешний метод заливки в парафин или целлоидин, причем объект и примененный материал уже составляют одну сплошную массу.

Консервирование в спирте заменилось многочисленными способами фиксации посредством хромовой, осмиевой, пикриновой и других кислот и самых разнообразных смесей. Простая окраска аммиачным раствором кармина развилась в бесчисленные способы дифференциальной окраски, большей частью анилиновыми красками, причем выбор краски и метод окрашивания рассчитаны так, что разные ткани и части клетки выступают вполне ясно.

Усовершенствование микротомов и техники срезов позволило получать сериальные срезы: через объект производится ряд последовательных срезов, позволяющих проследить все, имеющееся «внутри» объекта и недоступное иным способам исследования.

Вторая половина XIX в. принесла разрешение бесконечных споров о постоянном произвольном самозарождении. Третий по счету случай (первый — Реди, второй — Бюффон с Нидгэмом против Спалланцани), —

этот спор начался в 1860 г. и закончился, по существу, только в 1874 г. Герой его — Пастер.

Луи Пастер (L. Pasteur, 1822—1895), сын владельца небольшого кожевенного завода и сержанта наполеоновской армии, в годы студенчества увлекался химией и был учеником знаменитого химика Дюма. Ему было всего 26 лет, когда он прославился своей работой в области химической кристаллографии, разгадав, наконец, загадочное поведение кристаллов паравинной кислоты в поляризованном свете. О значении этого открытия говорит то, что именно оно дало Пастеру кресло академика по отделу минералогии. От химии и кристаллографии Пастер быстро перешел к изучению явлений брожения, т. е. занялся дрожжевыми грибами и другими микроорганизмами. Он доказал, что процесс брожения вовсе не результат каких-то загадочных «движений» атомов разлагающихся белковых веществ, как это утверждал Либих, видевший в брожении только простой химический процесс, а результат воздействия микроорганизмов на бродящие тела. Доказательство Пастера изящно и просто: дрожжевой грибок питался за счет сахара, золы и аммиачных солей. Никаких белковых веществ! Занявшись брожением, Пастер на всю жизнь отдался изучению микроорганизмов. Его замечательные открытия достаточно известны: культура патогенных микробов вне организма, исследование сибирской язвы, прививка от бешенства, раскрытие секретов «болезней» пива и вина.

Спор о самозарождении подготовлялся давно. Знаменитый физик и химик Гей-Люссак (1778—1850), производя анализ газов в жестянках с консервами, обнаружил в них отсутствие кислорода, т. е. подтвердил правильность возражений, что без кислорода самозарождение произойти не может, а потому консервы и не загнивают. Чтобы выяснить роль кислорода, Гей-Люссак со всеми предосторожностями проделал ряд опытов. И результат был всегда одинаков: пузырек воздуха, впущенный в трубку с стерильным веществом, вызывал гниение. Шредер в 1859 г. выяснил, что яичный желток, молоко, мясо портятся после нагревания до 100° в присутствии воздуха, профильтрованного через вату. Но на вопрос «Почему они портятся?» с умиляющей простотой ответил: «Я не знаю».

Наиболее красноречивым проповедником теории самозарождения был французский натуралист Феликс Пушэ (F. Rouchet, 1800—1872). Врач, профессор медицинского факультета и директор естественно-исторического музея в Руане, он провел ряд исследований по явлениям оплодотворения (1842, 1847), за которые получил от Парижской академии премию в 10 000 франков. Пушэ утверждал, что самозарождение — результат гниения, что продукты распада — материал для построения «самозарождающегося» микроорганизма. Споры разгорелись во всю, и спорщики так надоели Академии, что она назначила премию за разрешение этого вопроса.

Пастер взялся доказать, что самозарождения нет. Он исследовал воздух и обнаружил в нем множество разнообразных микроорганизмов, причем многие из них легко проникали через фильтры из ваты. Провел еще ряд опытов и наконец изготовил «пастеровскую колбу» с длинным «лебединым» горлышком. Воздух через это горлышко проходил, микробы же

в нем застревали, и стерилизованная жидкость оставалась незаселенной. Пастер торжествовал, но не унывал и Пушэ: он работал с сенной настоек, и ему удивительно везло — в сенном настое микробы обязательно появлялись. Но когда дело дошло до Академии и Пастер потребовал комиссии для расследования опытов Пушэ, то этот на экспертизу не явился. Комиссия признала опыты Пастера достаточно убедительными.

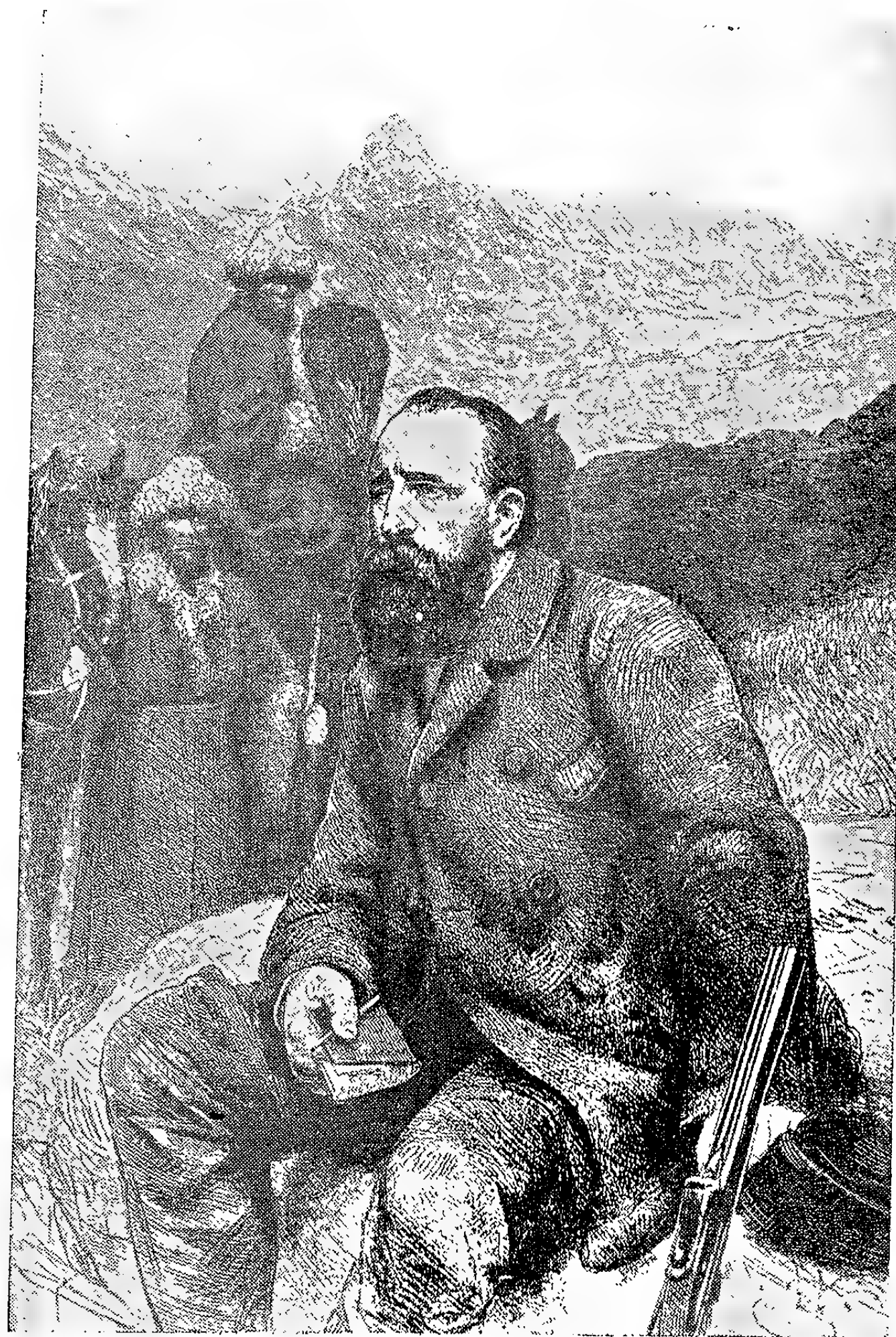
Через десять лет английский врач Бастиан заявил, что ему удалось осуществить самозарождение организмов. Опыты Бастиана отличались от пастеровских только одним: Бастиан работал с сенным настоем. И как у Пушэ, у него всегда появлялись в этом настое микробы, именно — «сенная палочка». Она, и только она! Это и разоблало обманчивый успех сенной настойки. Споры сенной палочки оказались очень живучими, кипячение при 100° их не убивало, и, конечно, из этих спор потом развивались бактерии. Пастер прокипятил сенной настоей при повышенном давлении, и споры не выдержали 120° . В таком настое все было тихо и спокойно — никаких микробов.

Опыт Реди показал, что уберечь мясо от «червей» нетрудно, — нужно только прикрыть его кисеей. Спор Спалланцани и Бюффона — Нидгэма через несколько десятков лет дал... консервы: Аппер додумался до изготовления консервов (1804—1809), случайно прочитав книгу Спалланцани. Спор Пастер — Пушэ привел к практике стерилизации при повышенном давлении, а отсюда и к пастеризации.

Пастер не был зоологом, но его имя навсегда связано и с зоологией, именно — с зоологией прикладной. Он открыл пембину — болезнь шелководного червя, угрожавшую полной гибелью шелководству в южной Франции. Гренаж — основа шелководства — вот вклад Пастера в прикладную зоологию. Раскрытие тайн «проклятых полей», рассадников сибирской язвы, — второй вклад в прикладную зоологию, именно — в скотоводство.

Было бы неуважительным по отношению к Брэму сравнивать его с Бюффеном, говорить, что Брэм — Бюффон XIX в. Брэм — полевой натуралист, Бюффон — только «писатель». Брэм — путешественник, видевший множество животных в их природной обстановке, всю жизнь так или иначе возившийся с живыми животными; Бюффон едва знал окрестности Парижа и своего поместья, и с живыми дикими животными был знаком больше по «Королевскому зверинцу». Брэм чуть ли не половину своей короткой жизни провел с двустволкой за плечами и с биноклем в руке или среди зверей зоопарков, Бюффон — три четверти своей долгой жизни просидел у письменного стола: чернильница и перо — вот «орудия производства» этого натуралиста. Что общего между ними? Разве только то, что оба писали о животных и обоим нужно искать в словаре на букву «Б». Еще с Геснером можно сравнивать Брэма, да и то с большими натяжками.

Альфред Эдмунд Брэм (А. Е. Brehm, 1829—1884) — сын пастора Христиана Брэма (1787—1864), одного из крупнейших орнитологов своего времени, знатока европейских птиц, автора трехтомного сочинения о птицах (1821—1822) и обладателя огромной коллекции европейских птиц (свыше 9 000 штук). Альфреду было всего 8 лет, когда ему подарили ружье и он застрелил первую птицу — овсянку. Этот день — 2 мая 1837 г. — был днем рождения натуралиста. В комнате студента Брэма



А. Брэм (1829—1884).

всегда были птицы, мелкие звери, но... Странные вещи случаются на свете! В комнате с птицами жил не студент-естественник: Брэм решил сделаться архитектором и с 1843 по 1847 г. прилежно изучал архитектуру.

Летом 1847 г. барон фон Мюллер, большой любитель природы и страстный охотник, отправился в Африку. Его спутником был Брэм. Нил просто, Нил Белый, Нил Голубой, Хартум, Кардофан — два года ездил Брэм с Мюллером. А потом Мюллер уехал в Европу, и Брэм до 1852 г. ездил по северо-восточной Африке один, добравшись по Нилу почти до экватора. Архитектура была заброшена; вернувшись в Европу, Брэм три года слушал лекции по естественным наукам в Иене и Вене. В 1856 г. он ездил по Испании, в 1861 г. вместе с герцогом Саксен-Кобургским побывал в Абиссинии, в 1876 г. проехал от Ала-Тау по Западной Сибири до берегов Карского моря, в 1878 г. вместе с австрийским эрцгерцогом Рудольфом охотился в Венгрии и на Дунае, а в 1879 г. побывал с ним же в Испании. Он ездил еще в Норвегию и Лапландию и посетил ряд местностей в средней Европе. В 1883 г. Брэм отправился в Америку, но здесь он только переезжал из города в город, читая лекции, — хотел обеспечить своих детей.

Зоологические сады уже имелись в ряде городов Европы. В Париже еще в 1794 г. существовал Королевский зверинец, затем были устроены зоологические сады в Лондоне (1828), Амстердаме (1838), Берлине (1843), Антверпене (1843). В 1863 г. был открыт зоологический сад в Гамбурге, и Брэма пригласили в директоры этого сада. Здесь Брэм устроил прекрасный аквариум, но ужиться с гамбургскими зоологами не смог: он привык к полной самостоятельности, а они совали свои носы во все мелочи. После ряда ссор, переходивших нередко в форменные скандалы, Брэм в конце 1866 г. отказался от места. Вскоре его попросили устроить аквариум в Берлине. В 1869 г. Берлинский аквариум (даже с морской водой) был открыт и сделался одним из самых популярных учреждений Берлина; публика в него валом валила, так хорошо и занято было все устроено. И здесь кончилось неприятностями: Брэм не очень экономил деньги, не всегда был точен в отчетах, не любил писать всякие канцелярские бумажки, а на придирки к отчетности отвечал всегда одинаково — скандалом. Пришлось расстаться и с Берлинским аквариумом.

Первый том *«Иллюстрированной жизни животных»* появился в 1863 г.⁸² Охотники, любители певчих птиц, лесничие, путешественники, ученые — кого только не привлек Брэм к этой работе. Он переписывался со всеми, кто знает животных и любит жизнь леса и болот. Его сотрудником по этому изданию был профессор Эрнст Ташенберг (E. Taschenberg, 1818—1898), крупнейший знаток вредных насекомых, взявший на себя обработку насекомых и пауков; Оскар Шмидт обработал ряд групп беспозвоночных животных, а художники Кречмер и Эмиль Шмидт сделали рисунки. В 1-м издании было 6 томов, оно закончено в 1869 г., а в 1876 г. начало выходить 2-е издание, сильно измененное и дополненное и богаче иллюстрированное.

Кроме *«Жизни животных»*, Брэм издал еще ряд книг — *«Путевые очерки о северо-восточной Африке»* (1855), *«Жизнь леса»* (1856, вместе с Россмеслером), *«Жизнь птиц»* (1861), *«Путешествие в Хабеи»* (1863), — а также ряд небольших книжек и напечатал множество статей в различных журналах.

После американской поездки Брэм серьезно заболел (брайтова болезнь почек). 11 ноября 1884 г. он умер (от удара).

«Жизнь животных» продолжала издаваться и после смерти Брэма. 4-е немецкое издание, в 13 томах, печаталось трижды (последнее в 1933 г.). Оно вышло под общей редакцией проф. Цур-Штрассена⁸³, и текст так сильно переработали, что от подлинного Брэма почти ничего не осталось: это только «наследники под фирмой Брэм». Конечно, издание очень выиграло в научности и современности, но оно и проиграло: изложение суховатое, нет того милого, живого, хотя часто и наивного языка, который был так приятен в «старом» Брэме⁸⁴.

Брэма часто упрекали в недостаточно критическом отношении к сообщаемым фактам: он-де приводит ряд «охотничьих рассказов», очеловечивает животных, дает много басен, но мало истинной науки и т. д. Правда, в 1-м издании немало грехов всякого рода, но многого в те времена еще просто не знали, кое-что толком не знают и теперь: жизнь животных не так проста, и множество «тонкостей» до сих пор еще не выяснено. Недостаточность чисто научных данных... Но Брэм и не намеревался дать «руководство по зоологии», он писал *«жизнь животных»*, и вопросы анатомии, эмбриологии и систематики его привлекали мало: это не входило в цели и задачи книги. Как наблюдатель и писатель Брэм был достаточно осторожен, и «анекдоты» 1-го издания — это вина и ошибки времени.

Вторая половина XIX в. — время Ч. Дарвина и К. Маркса, время борьбы двух мировоззрений, время роста капитализма, а в конце века и перехода его в империализм. Все это нашло отражение в зоологии.

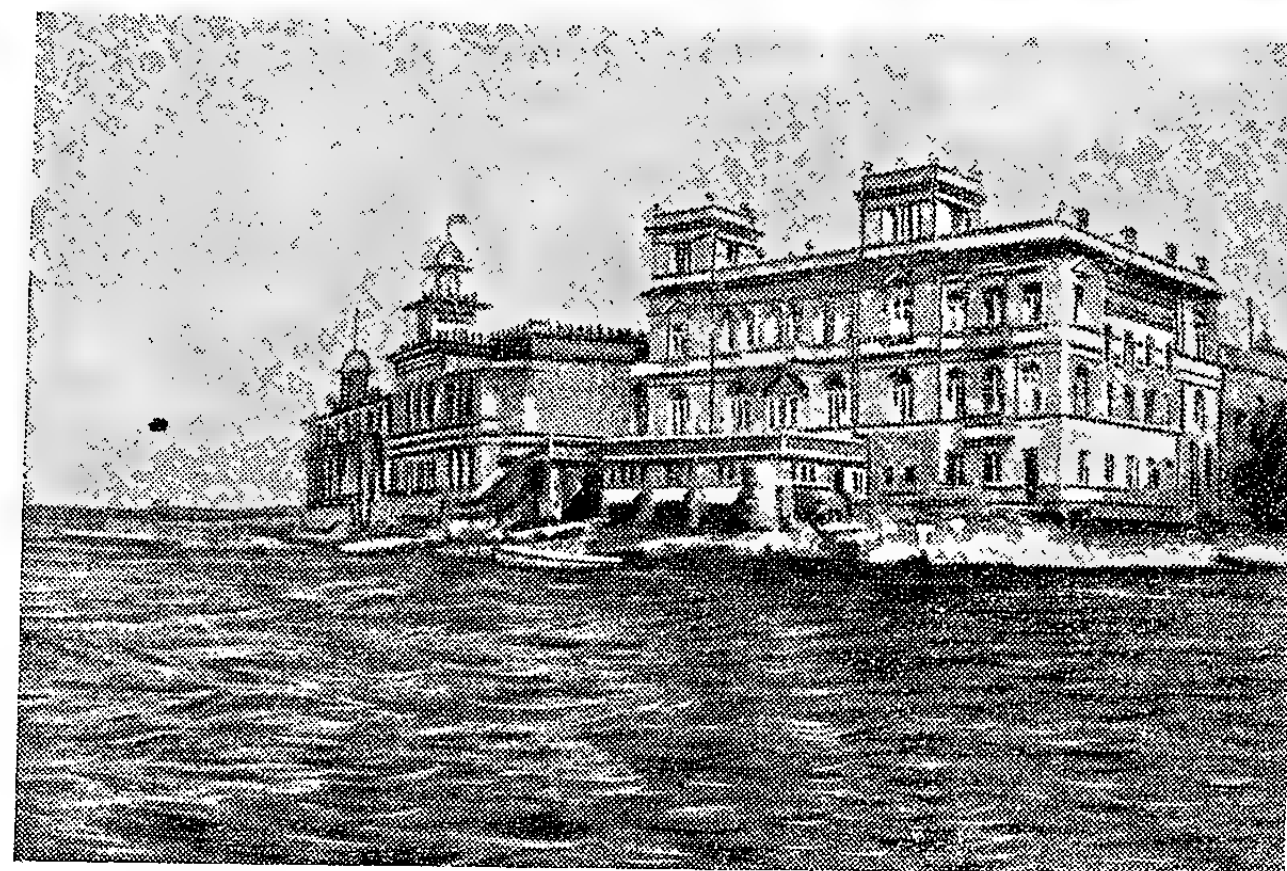
Натуралисты, приняв эволюционное учение и не приняв, а то и просто не зная (таких было большинство) учения Маркса, оказались прочно усевшимися между двух стульев, — историзм только в биологии оказался недостаточным. Уйдя от идеалистического «единого плана» и полубожественных рассказов натурфилософов начала века, приняв учение Дарвина об отборе, зоологи не сделали главного — не пошли дальше. Механизм, внешне как будто и материалистический, на деле же грубая пародия на материализм, да витализм для идеалистов — вот куда попали биологи. Отсюда бесконечные ошибки в толкованиях, обобщениях, чуть выходящих за рамки определения видового названия или описания результатов вскрытия: категоризация высших таксономических групп не столько «систематика», сколько «философия», и здесь метод рассуждения, мировоззрение решают все. Особенно ярко отразилось отсутствие диалектического мировоззрения на экспериментальной морфологии.

Корни экспериментальной морфологии — в далеком прошлом. Экспериментировал Спалланцани, экспериментировали Трамбуэ и ряд других натуралистов XVIII в., делали кое-что и в более ранние времена, но только анатом Вильгельм Ру (W. Roux, 1850—1924) ясно сформулировал задачи экспериментальной морфологии. Создались школы — Ру, венская школа Ганса Пржибрама (H. Przibram), а во Франции еще раньше существовала школа Лаказе-Дютье (H. Lacaze-Duthiers, 1821—1901), основавшего журнал *«Архив экспериментальной зоологии»* (*«Archives de zoologie expérimentale»*, 1872) и две

зоологические станции (Росков в Бретани и Баниюль на Средиземном море). Работы Г. Дриша, Ж. Леба, Т. Моргана и многих других составили эпоху, но...все эти исследователи или виталисты, или в лучшем случае — механицисты. Они ставили блестящие опыты, проводили замечательные исследования, но их выводы и обобщения слишком часто оказывались ошибочными: или исследователь «открывал» и доказывал лишний раз существование «жизненной силы» (называемой то так, то эдак, но от того не меняющей своей сути), или же жизненные явления грубо сводились к чисто физико-химическим явлениям, и сложный процесс жизни и тех или иных ее проявлений трактовался почти так же, как элементарный химический опыт, сделанный в пробирке. В результате — горы фактов и почти полное отсутствие правильных выводов.

Расцвет капитализма вызвал бурный рост ряда отделов зоологии, особенно тех, которые были нужны для обслуживания потребностей капитала. Колониальная политика, захваты и заселение новых земель, в Африке и на островах Падифики в особенности, встретились с многочисленными затруднениями, в том числе с разнообразными заболеваниями, вызываемыми паразитарными простейшими. Болезни губили десятки тысяч людей в тропической Африке, Америке, Индии. Улучшение транспорта, позволившее быстро перебрасывать рабочих внутри страны, импорт дешевой рабочей силы из колоний способствовали росту и распространению заболеваний. Рост протистологии — прямой результат всего этого, и конец XIX в. исключительно богат успехами этой науки (ср. стр. 171). Та же история произошла и с паразитными червями, только их изучение началось раньше (стр. 194): паразитных червей достаточно и в Европе. Если дворянин-помещик «философски» смотрел на падеж скота, то предприниматель-капиталист не хотел терпеть убытки от каких-то «глистов», — и, понятно, выяснение истории развития паразитических червей быстрыми шагами пошло вперед. То, чего не могли выяснить веками, было исследовано в течение всего нескольких десятков лет. Пибрина шелковичного червя привлекла внимание к заболеваниям одомашненных насекомых, а грандиозные убытки, понесенные виноделием южной Европы от филлоксеры, поведением от гессенской мушки и других вредителей-насекомых, послужили толчком к развитию прикладной энтомологии, быстро выросшей в самостоятельный и огромный раздел прикладной зоологии.

Еще Иоганн Мюллер назвал «пелагическими» тех животных, которых так искусно описывали он сам и его ученики, — прозрачных медуз, червей и мелких рачков открытого океана. Но никому в голову не приходило, что и в пресной воде должен быть такой же мир. В 1857 г. Франц Лейдиг (F. Leydig, 1821—1908) начал исследовать прозрачные воды Боденского озера: он хотел найти тех животных-крошек, что полупереваренные наполняли кишечник озерных рыб. Так началось исследование пресноводного планктона вообще и выяснение его роли в жизни рыб в частности. Работы Франсуа Фореля (F. Forel, 1841—1912) на Женевском озере, Э. Цахариаса (E. Zacharias, 1846—1916) в С. Германии привели к быстрому развитию гидробиологии. Появился ряд пресноводных биологических станций (первая, передвижная, станция была открыта в окрестностях Праги в 1888 г. частным лицом, первая постоянная — открыта на Пленском озере в Германии в 1891 г.), а с 1906 г.



Севастопольская биологическая станция Академии наук СССР.

начал выходить учрежденный Цахариасом «Архив гидробиологии» («Archiv für Hydrobiologie und Planktonkunde»). Число гидробиологических станций теперь превышает 150, причем две трети из них — морские. У нас, в СССР, первая пресноводная станция была открыта в 1891 г. (оз. Глубокое, Московск. обл.), а морская — в 1871 г. (Севастополь); в настоящее время в СССР насчитывается около 50 станций.

Отметить все мало-мальски значительные путешествия и экспедиции XIX в., давшие что-либо зоологии, невозможно, — слишком много их было. Из экспедиций сухопутных наиболее замечательны исследования Центральной Азии, проведенные русскими путешественниками — Н. М. Пржевальским (1839—1888), П. К. Ковловым (1863—1935), М. В. Певцовым (1843—1902), В. И. Роборовским (1856—1910) и другими. Океанографических экспедиций было очень много: за последние 30 лет XIX в. состоялось около 70 только более или менее крупных экспедиций. Наиболее замечательная экспедиция — на английском судне «Челленджер», под руководством крупного зоолога Уильяма Томсона, продолжавшаяся 4 года (1872—1876), сделавшая свыше 130 000 км, обследовавшая Индийский, Тихий и Атлантический океаны и собравшая колоссальные научные материалы. Разработкой материалов экспедиции были заняты около 70 ученых, она продолжалась более 20 лет, а результаты ее составили около 50 огромных томов-фолиантов, десятка которых не поднять среднему человеку.

СИСТЕМА И ФИЛОГЕНИЯ

Последнее сорокалетие — время попыток построить «большую систему». Конечно, система должна быть естественной, т. е. отражать филогению соответствующих групп животных. Ряд таких систем предложен,

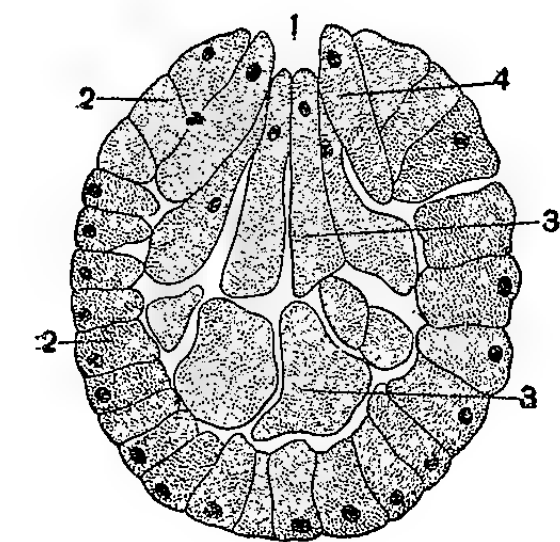
но ни одна из них не оказалась общепринятой: у каждой есть сторонники и противники, и притом обычно эти оба лагеря примерно одинаковы. А такое «разделение голосов» — нехороший признак.

Главнейшие моменты, положенные в основу новых систем, — преимущественно факты эмбрионального развития. Эти факты привели к созданию соответствующих «теорий» происхождения тех или иных групп животных, что и нашло свое отражение в классификационных схемах.

У всех многоклеточных животных эктодерма образуется из наружного зародышевого листка, энтодерма — из внутреннего. Личинка губок двуслойна: наружный слой соответствует эктодерме и состоит из жгутиковых клеток, внутренний слой, соответствующий энтодерме других многоклеточных, образован более крупными, зернистыми клетками. При метаморфозе происходят оригинальные явления: наружный слой («эктодерма») попадает внутрь, а внутренний («энтодерма») — наружу. Такое «наоборот» позволяет некоторым зоологам противопоставлять губок всем остальным многоклеточным животным и делить «подцарство многоклеточных» на два раздела — *настоящие многоклеточные* (Eumetazoa, Epterozoa) и *пара-многоклеточные* (Parazoa), куда входят только губки. Это противопоставление, вполне законное в определительной таблице, вряд ли отражает родственные связи губок и во всяком случае не может служить основанием для выделения их в особый «раздел» столь высокого порядка, т. е. для приравнивания их ко всем остальным многоклеточным. Как никак, а «извращение» зародышевых листков личинки губок — своеобразное «уродство». А уродства, даже и очень выдержанные в пределах группы, нельзя противопоставлять «нормальному». Другие особенности губок не выходят из пределов особенностей типового характера.

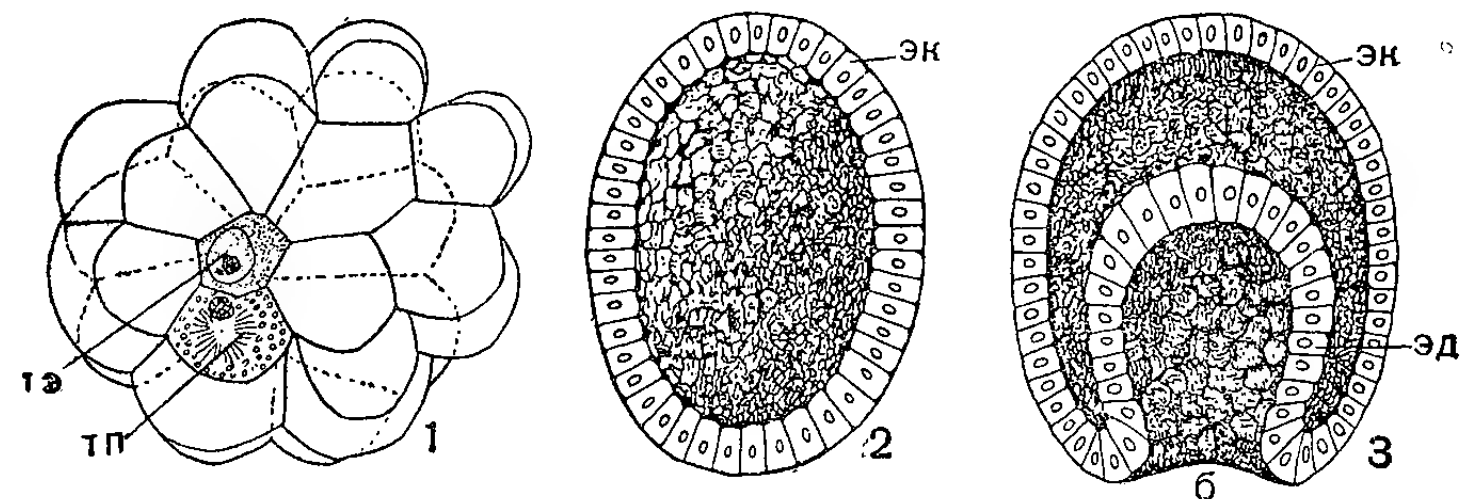
Лучистая и двусторонняя симметрия (преимущественно нервной системы) находит отражение и в некоторых современных классификациях. Говорить об искусственности таких подразделений не приходится.

Важное значение имеет способ образования окончательного ротового отверстия, «дефинитивного рта». У *первичноротых* (Protostomia) окончательный рот возникает непосредственно в области «первичного рта», т. е. blastopora, или гастропора (места как бы перехода первичной эктодермы в энтодерму, где нередко бывает и первичное ротовое отверстие) гастролы. У *вторичноротых* (Deuterostomia) окончательный рот возникает заново, а blastopora обычно становится анальным отверстием. Есть и другие различия между первично- и вторичноротыми. У *первичноротых* кровеносная система незамкнутая, нервная система лестничного типа, хорошо развита кутикула: дробление детерминированное (в самых ранних стадиях развития зачатки определенных органов уже распределены между отдельными blastomeres — клетками, образовавшимися в результате дробле-



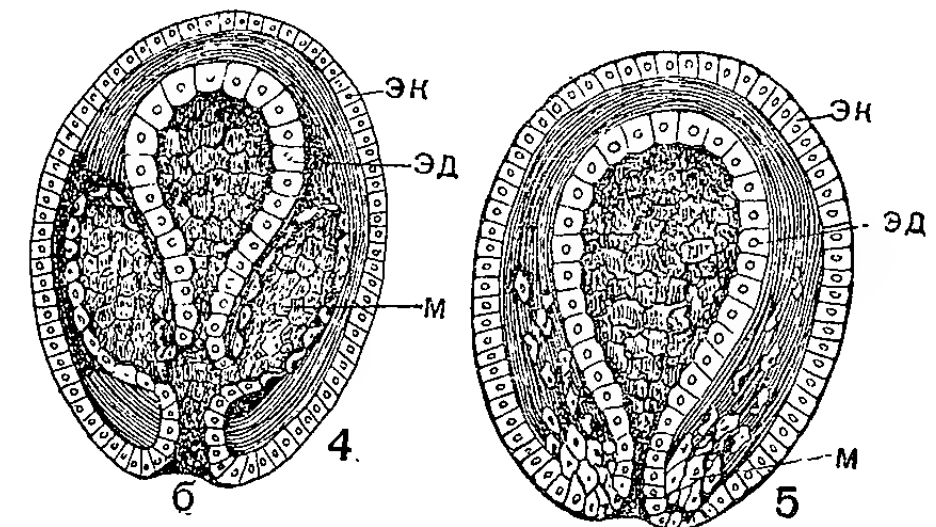
Гастрол ракообразного (Chondracanthus) в продольном разрезе:

1 — blastopore (первичный рот);
2 — эктодерма; 3 — энтодерма;
4 — клетки, дающие мезодерму.



Различные типы образования мезодермы:

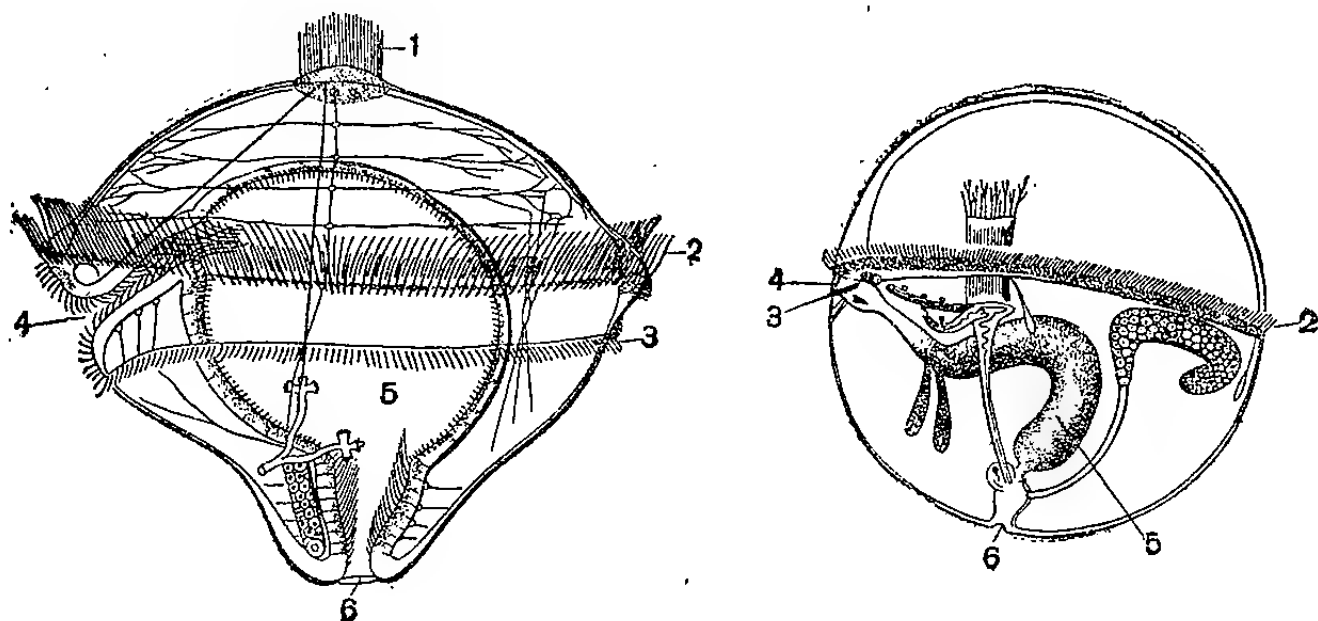
1 — зародыш сагитты (Sagitta) на стадии 32 бластомеров; ясно виден зачаток энтодермы (тэ), телобласт энтодермы (тл) и половой зачаток (тп); 2 — бластула; 3 — гастрол; 4 — образование мезодермы путем парного выпячивания стенок первичного кишечника (энтероцельный способ); 5 — образование мезодермы путем врастания клеток, образующих позже мезодермальные полоски (эктероцельный способ); м — мезодерма, эд — энтодерма, эк — эктодерма.



ния яйцевой клетки, т. е. blastomeres качественно различны); мезодерма (кроме плеченогих) развивается из телобластов (обособленных blastomeres). У *вторичноротых* кровеносная система в основном замкнутая, центральная нервная система никогда не бывает лестничной; мезодерма образуется энтероцельным путем (первичный кишечник образует боковые симметричные выпячивания вроде мешков-карманов); дробление чаще недетерминированное (blastomeres долгое время остаются недифференцированными, т. е. одинаковыми качественно). Первичноротые — это членистоногие, моллюски, черви и большинство «червеобразных» (моллюсковидных старых авторов). Вторичноротые — хордовые, иглокожие и некоторые из «червеобразных». К числу различий между первично- и вторичноротыми относятся и весьма любопытные физиологические особенности. Мышцы тех и других содержат соединения фосфора, различные в обеих группах: для первичноротых характерны соединения типа аргинино-фосфата, тогда как у вторичноротых преобладают креатино-фосфаты. Иглокожие и кишечнотышущие обладают обоими типами фосфатов.

Затем можно говорить о *двуслойных* (Diploblastica), не имеющих типично развитой мезодермы (губки, кишечнотышущие), и *трехслойных* (Triploblastica), обладающих таковой (все остальные многоклеточные).

Полость тела (целом, coelom) — это полость, лежащая между кишечником и стенками тела; она есть не у всех животных. Так, у кишечнотышущих можно увидеть только кишечную полость. Различают первичную и вторичную полости тела. Первичная полость тела — остатки полости бластулы, производные мезодермы развиваются внутри нее. Вторичная



Личинка червя *Polygordius*, представляющая типичную трохофору (налево) и шарообразная коловратка *Trochosphaera* (направо):

1 — темной пучок неподвижных ресничек; 2 — предротовой венчик ресничек; 3 — послеротовой венчик; 4 — рот; 5 — кишка; 6 — анальное отверстие.

полость тела возникает внутри зачатков мезодермы, окружена производными мезодермы, имеет, как правило, эпителиальную выстилку, под которой развиваются половые продукты. Вторичная полость тела может образоваться различными путями. При энтероцельном способе первичный кишечник дает выпячивания, которые позже от него отделяются; стенки выпячивания образуют мезодерму, а их полости — вторичную полость тела. Животных с таким способом образования вторичной полости тела называют «энтероцельными» (*Enterocoelia*). Им противопоставляют животных «эктероцельных» (*Ecteroocoelia*), у которых мезодерма и вторичная полость тела образуются не путем выпячивания стенок первичного кишечника, а как-либо иначе, обычно телобластическим способом, т. е. из рано обособившихся бластомеров (образуются две полоски мезодермы, которые потом расщепляются или раздвигаются, получившаяся щель и кладет начало полости).

Некоторые зоологи придают очень большое значение соотношениям главной оси тела и оси гастролы, различая *первичноосных* (*Protaxonia*) и *разноосных* (*Heteraxonia*). У *первичноосных* (губки, кишечнополостные) главная ось тела (орально-аборальная ось, т. е. идущая от ротового отверстия к противоположному концу тела) взрослого животного соответствует главной оси гастролы, соединяющей бластопор с противоположным концом тела. Это неудивительно, так как грубо схематизированное кишечнополостное — своего рода «пожизненная гастрולה». У *разноосных* главная ось тела расположена под углом к главной оси гастролы; таковы все остальные многоклеточные животные, кроме иглокожих и кишечнодышащих.

Большие надежды возлагались в свое время на «трохофорную теорию», связанную с личинкой трохофорой, очень напоминающей взрослую коловратку. Наличие трохофоры или трохофорообразной стадии связывало плоских червей и коловраток с кольчатыми червями и моллюсками, а С е м п е р (1875) и А. Д о р н (1875), видевшие в кольцецах исходную

точку позвоночных, втянули в этот «круг» и последних. В настоящее время большинство зоологов не придает трохофоре такого крупного значения, но свою, и очень полезную, роль эта теория сыграла. Между прочим, наличие двустороннесимметричной нервной системы, обычно с многими парами узлов, — признак, очень часто сопутствующий трохофоре. Отсюда объединение кольцецов, моллюсков, моллюсковидных (червеобразных), членистоногих, плоских червей и немуртин в группу *Zugoneura*.

Те или иные из указанных особенностей строения или развития и положены разными зоологами в основу составленных ими классификаций. Эти классификации довольно многочисленны и иногда резко разнятся между собой. Особенности их в большинстве заключаются в группировках типов, т. е. в числе и объеме «надтиповых» объединений, отчасти и в объеме самих типов. Классы, как правило, остаются почти неизменными, хотя иногда и меняют свое место. Один тип хордовых почти всюду приводится одинаково, и только низшие хордовые у некоторых авторов включаются в другие типы.

Наличные системы можно разделить на две группы: одни зоологи придают огромное значение первично- и вторичности и способу закладки вторичной полости тела, другие относятся к этим признакам довольно равнодушно, полагая, что здесь могут сказываться и явления конвергенции, что лишает такой признак значения «филогенетического абсолюта». Этот второй взгляд проведен в ряде крупных иностранных руководств, а у нас — в учебнике Холодковского. Отказать в вполне основательной осторожности таким зоологам трудно: действительно, при наличии всего двух, самое большее трех возможных способов образования окончательного рта или вторичной полости тела явлениям конвергенции открывается здесь самое широкое поле. И затруднительность размещения в системе некоторых «уклоняющихся» групп, может быть, является результатом как раз конвергентного образования некоторых признаков, наличие которых резко противоречит всем остальным особенностям строения данной группы.

А р н о л ь д Л а н г (A. Lang, 1855—1914), ученик и последователь Э. Геккеля, профессор Йенского, а позже Цюрихского университетов, создал ряд филогенетических теорий. Наиболее интересны его обобщения, касающиеся различных групп червей: теория о происхождении турбеллярий от ктенофорообразных предков, «турбеллярная теория» происхождения кольчатых червей, особая теория происхождения кровеносной системы. В 1888—1894 гг. он издал руководство «Учебник сравнительной анатомии беспозвоночных животных»⁸⁵, в котором и предложил свою систему: 7 типов, без более «высоких» объединений.

1. Простейшие (Protozoa) с 6 классами: Monera, Sarcodina, Flagellata, Gregarinida, Infusoria, Suctoria.

2. Зоофиты, или кишечнополостные (Zoophyta, или Coelenterata) с 8 классами: гастреды (Gastrea), губки (Porifera) и стрекающие (Cnidaria).

3. Плоские черви (Plathelminthes), 3 класса: турбеллярии (Turbellaria), сосальщики (Trematoda), лентецы (Cestoda).

4. Черви (Vermes), 6 классов: немуртины (Nemertini), круглые черви (Nematelmia), кольцецы (Annulata), переднеанальные (Prosorugii, т. е. червеобразные; сюда отнесены также приапиды, сипункулиды и перистожаберные — Priapulidae, Sipunculidae, Pterobranchia), коловратки (Rotatoria), щетинкочелюстные (Chaetognatha).

5. Членистоногие (Arthropoda) разделены на 2 подтипа:

а) Жабернодышащие (Branchiata), всего 1 класс ракообразных (Crustacea), к которому как добавления отнесены трилобиты (Trilobita), ракоскорпионы (Gigantostaca), гемияспиды (Hemiaspida), мечехвосты (Xiphosura) и многоколенчатые (Pantopoda).

б) Трахейнодышащие (Tracheata), 3 класса: первичнотрахейные (Protracheata), усиконосные (Antennata, т. е. многоножки и насекомые) и хелицероносные (Chelicerata). Тихоходки (Tardigrada) помещены как добавление к типу.

6. Моллюски (Mollusca): 5 обычных классов.

7. Иглокожие (Echinodermata): 5 обычных классов.

В 1913 г., в редактированном им «Руководстве по сравнительной анатомии беспозвоночных животных» Ланг внес в эту систему небольшие изменения: разделил тип простейших на 2 подтипа, членистоногих — на 3 подтипа, а немертин перенес в тип плоских червей.

Француз Эдмон Перрье (E. Perrier, ум. 1925) полагал, что всякий организм — результат образования последовательных «ассоциаций» разных ступеней. Все животные, по Перрье, были раньше колониями, которые, путем взаимного приспособления составляющих их организмов, медленно и постепенно сделались организмами высшего порядка. По существу это комбинация «лестницы» с некоторыми натурфилософскими «кругами». Всех ступеней развития у Перрье четыре: 1) *пластиды* — первоначально одноклеточные организмы, как материал для постройки органического мира, 2) *мериды* — ассоциации пластид, 3) ассоциации мерид — *зоиды*, 4) ассоциации зоид — *демы*. Конечно, эти любопытные соображения и легли в основу системы Перрье, о которой даже очень снисходительные зоологи писали, что она «является несколько отсталой по своему времени».

Э. Перрье («Traité de zoologie», 1893) принимает три ступени организации и четыре типа строения.

А. Ступень Простейшие (Protozoa), с двумя типами строения:

I. *корненожки* (Rhizopoda) с единственным типом того же наименования (1) и

II. «*кругоживотные*» (Perizoa) с тремя типами: 2) Megacystida, 3) Spogozoa (споровики), 4) Infusoria (инфузории вместе с жгутиковыми).

Б. Ступень Мезозои (Mesozoa).

В. Ступень Многоклеточные (Metazoa). Разделены на два типа строения: животнорастения (Phytozoa) и настоящие животные (Artiozoa).

III. *Животнорастения* (Phytozoa) разделены на три серии:

а) Spongia (губки) с двумя типами: 5) Calcarea (известковые) и 6) Silicosa (кремневые губки).

б) Polypae (полипы) с тремя типами: 7) Hydromedusae (полипы и медузы), 8) Anthozoa (коралловые полипы) и 9) Ctenophora (ктенофоры).

в) Echinodermata (иглокожие) с двумя типами: 10) Apangia (звезды и офиуры), 11) Angiophora (остальные иглокожие).

IV. *Настоящие животные* (Artiozoa):

а) Серия Chitinophora (хитиновые), 2 типа: 12) Arthropoda (членистоногие), 13) Nematelminthes (круглые черви вместе с щетинкочелюстными).

б) Серия Nephridia (нефридиевые), 5 типов: 14) Lophostoma (коловратки, мшанки, плеченогие), 15) Vermes (черви плоские, немертины, кольчатые; также брюхоресничные и кишечнотышащие), 16) Mollusca (моллюски), 17) Tunicata (оболочники), 18) Vertebrata (позвоночные).

Четыре «типа развития» — четыре последовательные ступени «ассоциаций». Типов Перрье принимает 18, но его «типы» то соответствуют типам других систем (12, 16, 17), то слишком объемисты (15), то не пре-

вышают объема класса (1, 5, 6). Последовательность также очень оригинальная: в 10-м и 11-м типах — иглокожие, в 12-м — членистоногие, в 13-м — круглые черви, а в 14-м, в числе прочих, — плоские черви. Настоящее место этой «системы» — в ряду систем Бонне, Ламарка и других «лестниц».

Отто Бючли (O. Bütschli, 1848—1920) 42 года пробыл профессором зоологии в Гейдельберге. Он автор теории ячеистой структуры протоплазмы (прекрасный химик, он пытался обосновать эту теорию и физико-химически), знаменитый знаток простейших, один из крупнейших цитологов (установил полностью процесс кариокинеза в животной клетке, нашел ядро у некоторых бактерий). Любовь к простейшим отразилась и на системе, предложенной им в 1910 г. в его «Лекциях по сравнительной анатомии»⁸⁶. Бючли разделил простейших на 4 типа, хотя в его системе всего только 11 типов.

I. Подцарство Protozoa (простейшие).

1) Sarcodina (саркодовые), 2) Mastigophora (жгутиковые), 3) Spogozoa (споровики), 4) Infusoria (инфузории).

II. Подцарство Metazoa (многоклеточные).

А. Раздел (Kreis) Spongia (губки); 5) Porifera (губки), 3 класса.

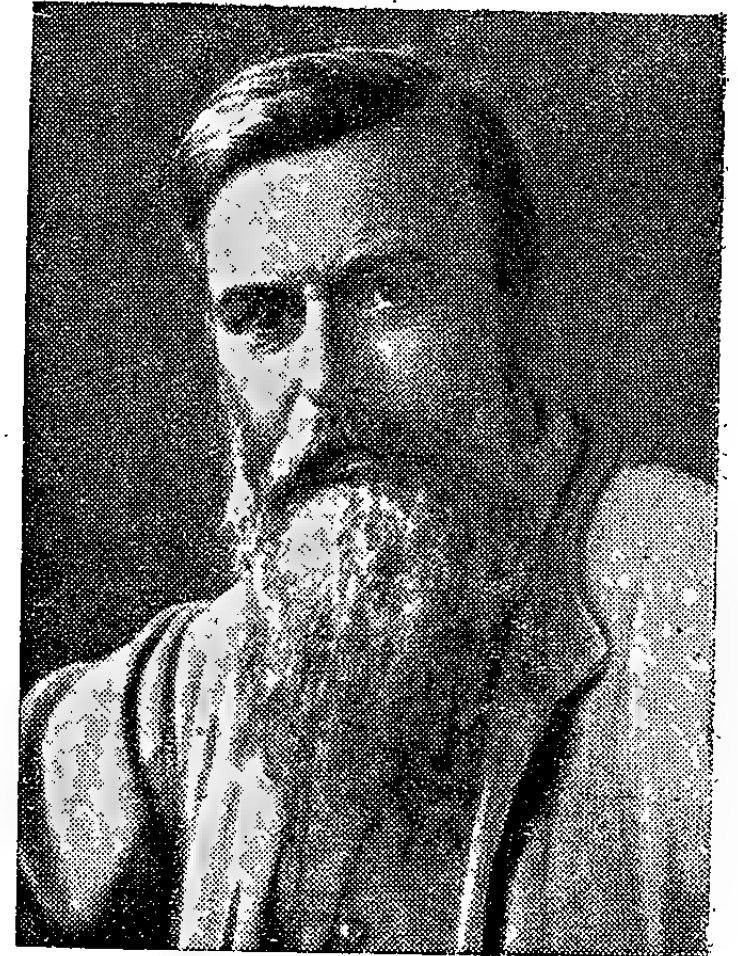
Б. Раздел (Kreis) Eumetazoa (настоящие многоклеточные).

а) Подраздел Radiata (лучистые): 6) Coelenterata (кишечнополостные) с добавлением Planuloidea.

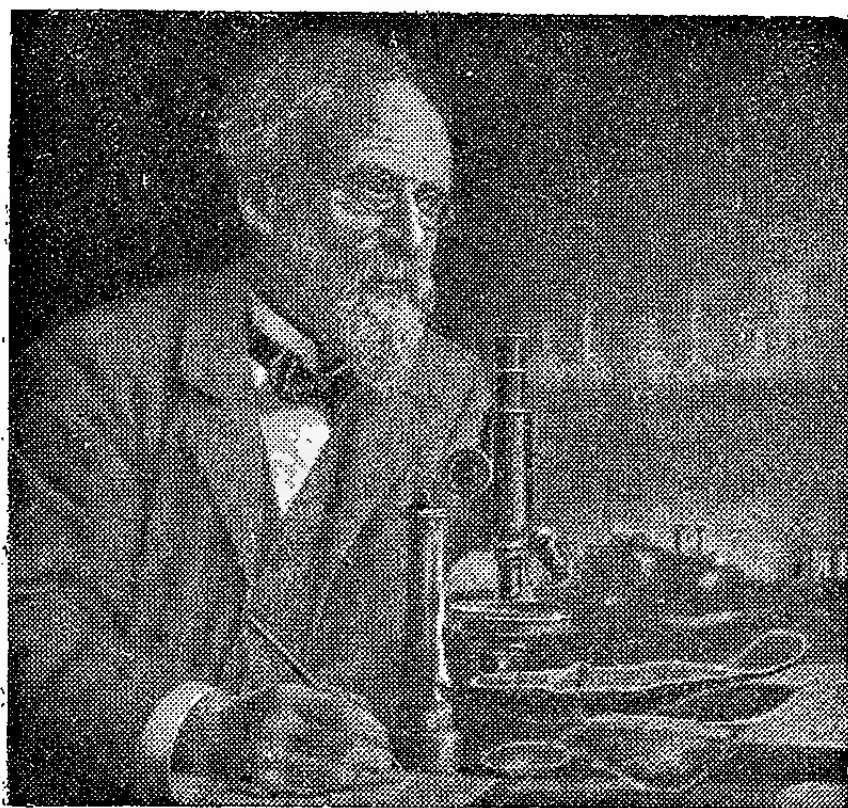
б) Подраздел Bilateralia (двустороннесимметричные): 7) Vermes (черви) разделены на 8 подтипа, сюда же отнесены и все червеобразные, 8) Arthropoda (членистоногие), разделены на 8 подтипа, 9) Mollusca (моллюски), 10) Echinodermata (иглокожие), 11) Chordata (хордовые).

В этой системе черви соединены в один тип, причем туда же отнесены все червеобразные (Vermioidea), коловратки, кишечнотышащие. Деление червей на три подтипа, основанное на «членистости», — нечленистые, или амерные, малочленистые (олигомерные), многочленистые (полимерные) — очень искусственно, хотя и сохранено некоторыми зоологами нашего времени, очевидно, исключительно из соображений «практичности».

Еще объемистее оказался «тип червей» в системе, предложенной Рихардом Гертвигом (R. Hertwig). Гертвиг — два брата-биолога — Оскар (1849—1922) и Рихард (род. 1850). Оба они ученики Геккеля, Гёгенбаура и М. Шульце. Первое время работали вместе и тогда,



О. Бючли (1848—1920).



Р. Гертвиг (род. 1850).

между прочим, создали «теорию целома», имевшую большое значение в развитии эмбриологии и в постройках филогенетических «древ» в конце XIX в. Тогда же братья немало занимались исследованием морфологии медуз, актиний и щетинко-челюстных. Позже они разъехались: Оскар — профессор в Берлин, Рихард — в Мюнхен. Исследуя оплодотворение у морских ежей, Оскар заинтересовался ролью ядра и развитием яиц и зародышей различных животных, что привело его к созданию теории «биогенеза» (эпигенетическая теория раз-

вития организма, но совсем не теория «происхождения жизни», как можно подумать из-за названия «биогенез»). Он отрицает биогенетический закон, отрицает теорию дарвиновского отбора, так как свойства организма, по мнению О. Гертвига, суть «необходимые следствия определенных причин». Виды развились путем постоянного и закономерного прогрессирования, а вовсе не как «игрушка случая». О. Гертвиг был противником Дарвина и потому, что дарвинизм, по его мнению, этически и политически вредное учение: он революционен и приводит к социализму. Такая трактовка учения Дарвина становится особенно занятной, если сопоставить ее с трактовкой Геккеля, учителя Гертвига, видевшего в отборе нечто «аристократическое» и совсем не собиравшегося устраивать революции. Наоборот, Геккель, социал-дарвинист, видел в дарвинизме своего рода противоядие от покушений социалистов на классовое общество.

Рихард Гертвиг много работал по цитологии, по теории оплодотворения, занимался систематикой корненожек, радиолярий, инфузорий, решал проблему «смерти и бессмертия». Он написал большой «Учебник зоологии» (1891)⁸⁷, вышедший в 1924 г. уже 14-м изданием (есть два русских перевода). Р. Гертвиг принимает только 7 типов.

1. Простейшие (4 класса). — 2. Кишечнополостные (с включением подтипа губок). — 3. Черви (3 подтипа, с включением как добавления всех червеобразных, кишечнодышащих, оболочников). — 4. Моллюски. — 5. Иглокожие. — 6. Членистоногие. — 7. Позвоночные.

Гертвиговские «черви» включают не только червей, начиная от турбеллярий, но и кишечнодышащих и даже оболочников. Причины такого объема типа и разрыва между кишечнодышащими — оболочниками и иглокожими — позвоночными кроются во взглядах Р. Гертвига на происхождение позвоночных: он ищет перехода к ним внутри типа червей, который и принимает поэтому в таком широком объеме, не замечая ряда несообразностей, вытекающих из этого.

Н. А. Холодковский (1858—1921, ср. стр. 284), автор крупнейшего до последнего времени русского учебника зоологии⁸⁸, дает систему, заметно отличающуюся от гертвиговской. Холодковский принимает 9 типов, выделяя губок и червеобразных в особые типы: 1) простейшие, 2) губки, 3) кишечнополостные, 4) иглокожие, 5) черви (пять подтипов), 6) червеобразные, 7) моллюски, 8) членистоногие, 9) хордовые (оболочники, бесчерепные, позвоночные).

Здесь кишечнодышащие сближены с иглокожими, но эти чрезвычайно удалены от хордовых. Что касается червей, то объединенные в один подтип коловратки и кольчатые черви (да еще и гефиреи) показывают, что «трохофорная теория» пользовалась достаточной симпатией Н. А. Холодковского, — только этим можно объяснить попытку такого объединения.

В. Кюкенталь (W. Kükenthal), основатель и первоначальный редактор крупнейшего из существующих руководств по зоологии («Handbuch der Zoologie»), вначале (с 1898 г.) принимал систему Бюкли с небольшими поправками, а именно — давал червей в основном по А. Лангу. Но позже он принял для червей деление, предложенное Бюкли (три подтипа). Всех типов у Кюкенталя 9. Простейшие принимаются за один тип (2 подтипа — инфузории и все остальные), кишечнополостные также разбиты на 2 подтипа (ктенофоры и стрекающие), черви — 3 подтипа по образцу Бюкли. Членистоногие разделены на 6 подтипов: ракообразные, хелицероносные (мечехвосты и паукообразные), многоколенчатые, прогонейты (сколопендреллы, пауроподы, двупарноногие), губоногие (один класс) и насекомые. Остальные типы интереса не представляют. Наиболее любопытно деление членистоногих на 6 подтипов, вместо обычных трех. Кюкенталь приводит и ряд «надтиповых» группировок. Подцарство Protozoa охватывает один тип простейших. Второе подцарство, Metazoa, разбито на два раздела: Parazoa (губки) и Eumetazoa (остальные многоклеточные), которые в свою очередь разделены на подразделы лучистых (кишечнополостные и ? мезозои) и двустороннесимметричных (все остальные типы, начиная с червей).

Примером эклектической системы может служить система, проведенная в «Курсе зоологии» коллектива авторов под редакцией проф. Б. С. Матвева (3-е изд. в 1940 г.). Хотя во «Введении» и приведена схема «крупнейших подразделений животных», где указаны такие группировки, как двуслойные, трехслойные, первично- и вторичноротые, а главное — дан последовательный порядок типов (сообразно этим группировкам), в тексте типы перечисляются в ином порядке, отличающемся от такового у Холодковского только тем, что иглокожие перенесены в конец ряда. Конечно, первично- и вторичноротость оказались выдержанными, поскольку иглокожие отнесены к концу, но червеобразные, занимающие «среднее место» между этими крупными группировками, помещены среди первичноротых. Разные типы написаны разными авторами, а потому и система, проведенная в учебнике, не совпадает в целом ни с одной из крупных принятых систем. Так, простейшие — упрощенная система Бюкли, членистоногие очень напоминают таковых Холодковского, а для многоножек принято старое обозначение (все в одном классе), правда, с оговоркой, что такая группировка многоногих неестественна. Вот эта система:

1. Простейшие (2 подтипа, 5 классов). — 2. Губки (5 отрядов, что неправильно: непосредственно на отряды тип разбивать нельзя; качественно приведенные отряды неравноценны). — 3. Кишечнополостные (2 подтипа: стрекающие и гребневники). — 4. Плоские черви (4 класса). — 5. Круглые черви (брюхоресничные, нематодовые, волосатиковые, коловратки, киноринхи). — 6. Немертины. — 7. Кольчатые черви (5 классов, как добавление — мизостомиды). — 8. Червеобразные (4 класса). — 9. Моллюски (5 классов). — 10. Членистоногие (3 подтипа, 7 классов). — 11. Иглокожие (2 подтипа, 5 классов). — 12. Хордовые (3 подтипа).

Вторая группа классификаций — попытки соединить в одной схеме порядковое перечисление типов, филогенетическое «древо», а поскольку признаки высших групп даются в виде дихотомии, то и определительную таблицу. Основателями такого метода можно считать Гатчека, Гроббена, отчасти и К. Клауса, А. Гетте, но на деле кое-что в этих системах сильно напоминает Ламарка (дифелитическое происхождение многоклеточных), а корни «надтиповых» группировок нередко можно найти и у натурфилософов середины XIX в. (правда, характеристики групп иные, но это мало меняет сущность дела).

Еще в 1888 г., в 1-м издании своего «Учебника зоологии»⁸⁹ Б. Гатчек (В. Hatschek) предложил такое деление для многоклеточных животных:

Первичноосные (Protoxonia)	- Губки (Spongiaria) - Стрекающие (Cnidaria) - Ктенофоры (Ctenophora)
Разноосные (Heteroxonia) (они же двустороннесимметричные, или полостные, Bilateralia, Coelomata)	- Трохофорные (Zygoneura: черви, червеобразные, моллюски, членистоногие) - Иглокожие (Ambulacraria) - Хордовые (Chordonia)

Для трохофорных (Zygoneura) характерна та или иная связь с трохофорой (именно Гатчек создал «трохофорную теорию»), а также двустороннесимметричная нервная система обычно с многими парами узлов. В связи с тем, какова связь с трохофорой, Гатчек разделил «трохофорных» на две группы: 1) Autoscolecida — трохофоре соответствует общая организация животного (плоские и круглые черви, немертины, коловратки) и 2) Aposcolecida — трохофора является только ранней стадией развития (кольчатые черви, червеобразные, моллюски, членистоногие).

В 1911 г. Гатчек опубликовал новую систему⁹⁰, в которой резко отграничил ктенофор (Ctenophora) от остальных кишечнополостных и заметно изменил принцип высших группировок, причем дал совершенно иной, чем принято, объем типам. Надтиповые группировки Гатчека основаны на «плане строения», т. е. по существу соответствуют «типам» Кювье, хотя и не совпадают с ними в объеме. Можно найти в этих группировках и нечто общее со «ступенями развития» старых зоологов: и тут и там сказывается желание реализовать в виде системы чисто «идеальные» представления.

Присмотревшись к системе Гатчека (1911), легко заметить, что общепринятое понятие «тип» у него подменено иным и что «тип» других авторов (в объемном смысле) у него гуляет по трем графам, т. е. по всем крупным группировкам за исключением подцарств. Помещенные в графе «тип развития», она же «тип» (Phylum), группы только в двух случаях

СИСТЕМА ГАТЧЕКА (1911)

Основной тип	Тип плана строения	Тип развития	Тип организации	
Подцарство	Раздел	Тип	Подтип	
Protozoa Простейшие	Cytozoa (одноклеточные)	Cytomorpha (низшие одноклеточные) Cytoidea (высшие одноклеточные)	Flagellata Rhizopoda Sporozoa Ciliata	(жгутиковые) (корненожки) (споровики) (ресничные)
Metazoa Многоклеточные	Coelenterata (кишечнополостные)	Planularia (плануловидные) Spongiaria (губковые) Cnidaria (стрекающие) Ctenophora (ктенофоры)	Planulozoa Spongiozoa Hydrozoa Scyphozoa Ctenozoa	(мезозои) (губки) (гидрозоидные) (сцифозойные) (ктенозоидные)
	Ecterozoelia (эктероцельные)	Euscolecida (черви) Zygoneura (Scoligena) Aposcolecida	Prouscolecida (низшие черви) Euscolecida Articulata (членистые) Mollusca (моллюски) Tentaculata (тентакулаты, щупальцевые)	- Platodes (плоские черви) - Nemertini (немертины) - Trochozoaria (трохозойные) - Nematozoaria (нематозойные) - Annelida (кольчатые) - Arthropoda (членистоногие)
	Enterocoelia (энтероцельные)	Dipleuridia (Ambulacraria) (амбулакральные) Chordonia (хордовые)	Chaetognatha (щетинокочельные) Echinodermata (иглокожие) Brachiolata Enteropneusta (кишечнодышащие) Tunicata (оболочники) Vertebrata (позвоночные)	- Pterobranchia (перистожаберные) - Brachiopoda (плеченogie)

Подцарство Subregnum	Раздел Divisio	Тип Phylum	Подтип Subphylum	Ряд Cladus	Подряд Subcladus	Класс Klassis
Простейшие Protozoa	Низшие одно- клеточные Cytomorphia					{ Flagellata (жгутиковые) Rhizopoda (корненожки) Sporozoa (споровики) Ciliata (ресничные)
	Высшие одно- клеточные Cytoida					
Многоклеточ- ные	Кишечнополо- стные Coelenterata	Planuloidea (плануловидные)				Planuloidea (мезозои) Spongia (губки) Hydrozoa (гидроидные) Scyphozoa (сифоидные) Anthozoa (коралловые) Stenophora (гребневники)
		Obidaria (стрекающие)				
		Stenophora (кленофоры)				
	Protostomia (первичноротые)			Scolecida (низшие черви)		Platyhelminthes (плоские черви) Aschelminthes (круглые черви) Entoprocta (энтопротекты) Nemertini (немертины)
				Annelida (кольчатые • черви)		Chaetopoda (щетинокожные) Sipunculoidea (сипункулиды)
	[Zugoneura — парнонервные]			Arthropoda (членистоногие)	Malacostraca (мягкокожные)	Onychophora (первичнотрахейные) Tardigrada (тихоходки)

Metazoa Целомические	Coelomata Целомические					Euarthropoda (настоящие членистоно- гие)	Crustacea (ракообразные) Agaschnomorphia (паукообразные) Linguatulida (пятисустки) Rantopoda (многоколенчатые) Enttracheata (многоножки и насеко- мые)
						Mollusca (моллюски)	Amphineuria (боконервные) Conchifera (раковинные)
						Tentaculata (щупальцевые)	Phoronidea (форониды) Brachiorpoda (плеченогие) Bryozoa (мшанки)
						Enteropneusta (кишечноды- шащие)	Helminthomorpha (червеподобные) Pterobranchia (перистожаберные)
						Echinodermata (иглокожие)	Pelmatozoa (сидячие: морские лилии) Eleutherozoa (передвигающиеся: мор- ские ежи и звезды, офиуры, голо- турии)
	Deuterostomia (вторичноротые)	Homaloptery- gia (гладкоплав- никовые)				Chaetognatha (щетинокочесот- ные)	Sagittioidea (сагиттовые)
						Tunicata (оболочники)	Copelata (хвостатые) Tethyodea (бесхвостые) Thaliacea (сальпы)
						Acrania (бесчерепные)	Leptocardia (ланцетники)
	Chordonia (хордовые)					Vertebrata (позвоночные)	

из 11 совпадают с обычными объемами типов (Spongiaria, Chordonia). Подтипы четвертой графы — пестрая компания типов, подтипов и даже классов (в обычном их понимании). Странная пестрота и весьма последовательно проведенное не изменение, а искажение объемов типов, т. е. полнейшая перетасовка крупных таксономических категорий, — неизбежное следствие методов построения системы Гатчека. Приняв такие предпосылки, как «тип плана строения», «тип развития» и «тип организации», он естественно должен был расценивать группы сообразно этим «качественным» приметам. А это неминуемо повлекло за собой изменения объемного порядка. Если об естественности гатчековской системы в смысле порядка следования крупных категорий можно спорить, то об «естественности» ее в смысле объемов категорий (таксономические достоинства системы) спорить не стоит, — эта сторона системы никуда не годится.

В вышедшем в 1916 г. «Учебнике зоологии» К. Клауса и Гроббена⁹¹ проведена еще более запутанная в таксономическом отношении система. Правда, здесь авторы не говорят о типах и планах строения и развития, но по существу проводят то же самое, подобно Гатчеку называя «типом» совсем не «тип авторов», а именно тип развития Гатчека. Гатчековский же «тип организации» проведен здесь в виде «ряда», правда, при заметно укрупненных группах. И наконец, в качестве «класса» приводятся отчасти действительные классы, отчасти же «подтипы» и всякого рода промежуточные между подтипом и классом группировки. Снова таксономика дана в некотором «новейшем» понимании, которое сводится к искажению большинства крупных группировок. Как и у Гатчека, принимается дифелитическое происхождение большинства многоклеточных. По существу это системы одного порядка, построенные путем применения одних и тех же методов, и известные расхождения, заметно сказывающиеся в схемах внешне, мало отражаются на их внутреннем сходстве. Трудно удержаться от воспоминаний о К. Карусе, Мак-Лее и прочих «кунстаторах» по части построения систем в виде колец и концентрических кругов, когда смотришь на «графы» Гатчека и Клауса с Гроббеном. Те старались «отразить» в системе некий «единый план», эти... эти делают по существу то же самое, только вместо «плана» нужно поставить «родословное древо».

Близка до известной степени к гроббеновской системе и система, предложенная Д. М. Федотовым (1935)⁹², но она сильно выигрывает своей большей простотой. Д. Федотов принимает всего 10 типов, типов обычного объема, за исключением типа червей: все черви объединены в одном типе (кроме червеобразных, — эти выделены). Этот «тип червей» придает схеме несколько странный вид: с одной стороны — первично- и вторичноротые, с другой — архаические «черви». Д. Федотов делит подцарство многоклеточных на 2 раздела: лучистые и двустороннесимметричные, тем самым противопоставляя губок и кишечнополостных всем остальным многоклеточным. Основание для такого противопоставления он видит в типе симметрии тех и других и в особенностях взаимоотношений главной оси тела взрослого животного и гастролы. Для двустороннесимметричных принимается дифелитическое происхождение (не стоит останавливаться на щупальцевых, так как они наверное попадут в конце концов в одну из двух групп, и третья ветвь — сейчас их три — будет ликвидирована),

Подцарство	Раздел	Подраздел	Т и п
Protozoa Простейшие			1. Простейшие. Protozoa
Metazoa Многоклеточные	Radiata Лучистые		2. Губки. Spongia 3. Кишечнополостные. Coelenterata
	Bilateria Двустороннесимметричные	Первичноротые Protostomia	4. Черви. Vermes 5. Моллюски. Mollusca 6. Членистоногие. Arthropoda 7. Щупальцевые. Tentaculata
		Вторичноротые Deuterostomia	8. Кишечнодышащие. Enteropneusta 9. Иглокожие. Echinodermata 10. Хордовые. Chordata

Наконец, в коллективном многотомном «Руководстве по зоологии», издаваемом при участии Зоологического института Московского университета, принято 13 типов. Система, проведенная здесь (вышел пока только I том, 1937), — комбинация систем Клауса-Гроббена и Федотова плюс некоторые изменения, внесенные редакторами «Руководства». Подцарство многоклеточных разделено на два крупных «раздела»: губки противопоставлены всем остальным многоклеточным. Такое противопоставление вряд ли резонно, но оно неизбежный шаг, если не принимать группировки «лучистых», объединяющей губок и кишечнополостных: третья возможная комбинация — губки, кишечнополостные, первичноротые, вторичноротые — была бы явной несообразностью. Любая из возможных комбинаций (губки — остальные многоклеточные; губки — кишечнополостные — остальные многоклеточные, точнее — первично- и вторичноротые) неудачна, так как чисто таксономически не верна. Причина неудач — желание ввести в классификационную схему специфические моменты «родословного древа», т. е. моменты, прекрасные для схемы только филогенетической, но крайне неудобные для схем чисто классификационных.

В этой системе бросается в глаза значительное количество «добавлений» к типу: таких добавлений — 8 классов. Авторы «Руководства» поступили правильно: они предпочли правду внешней красоты схемы. Все эти классы изучены еще недостаточно, и пока нет бесспорных данных для включения их в тот или иной тип.

Если мы примем эту схему, как последнюю «хронологически», и будем, исходя из нее, оценивать положение вещей, то увидим следующее. Типов установилось 13, возможно, что число это чуть изменится, но, очевидно, колебания не выйдут из пределов 11—15 (уменьшение возможно за счет слияния некоторых типов червей, увеличение — за счет разбивки каких-либо из существующих типов, что, однако, маловероятно). Неясным

является во всех отношениях тип «тентакулат» (Tentaculata): не выяснены его связи с первично- и вторичноротыми, не совсем ясен еще и его объем — входящие в его состав группы весьма разнохарактерны, и тип выглядит несколько искусственным. Высшие группировки данной схемы — не таксономические категории, включение их в классификационную схему излишне: детали филогенетических обоснований схемы нужно давать отдельно. Схема «Руководства» — попытка сделать «большую систему» более простой и четкой, чем это приведено в «схеме-шараде» Клауса и Гроббена.

Подцарство	Раздел	Т и п	Добавления
Protozoa Простейшие	Protozoa	1. Простейшие. Protozoa	
Metazoa Многоклеточные	Parazoa	2. Губки. Porifera	
	Eumetazoa (Protostomia) (Первичноротые)	3. Кишечнополостные. Coelenterata	Добавление к низшим беспозвоночным: Класс Mesozoa (мезозои)
		4. Плоские черви. Plathelminthes	Добавление к низшим червям. Классы: Rotatoria. Коловратки
		5. Круглые черви. Nemathelminthes	Gastrotricha. Брюхо-ресничные
		6. Немертины. Nemertina	Kinorhyncha. Киноринхи
		7. Кольчатые черви. Annelida	Kamptozoa. Камтозои
		8. Членистоногие. Arthropoda	Добавление к высшим червям. Классы: Sipunculoidea. Сипункулиды
		9. Моллюски. Mollusca	Priapulidae. Припулиды
		10. Щупальцевые. Tentaculata	
	(Deuterostomia) (Вторичноротые)	11. Кишечнодышащие. Enteropneusta	Добавление к вторичноротым: Класс Chaetognatha
		12. Иглокожие. Echinodermata	Щетинкочелюстные
		13. Хордовые. Chordata	

Итак, попытки построить «большую систему», т. е. систему вроде гатчевой или клаус-гроббеновской, пока не увенчались успехом. Можно

сказать больше: некоторые зоологи, придя в отчаяние от замысловатости и запутанности таких «систем», отказались от систематических схем вообще. В большом английском руководстве («The Cambridge Natural History»), вышедшем под редакцией С. Хармера и А. Шиплея (S. Harmer and A. Shipley, 1896—1909), просто изложены в последовательном порядке 26 основных групп без указания их таксономической оценки.

Причины неудач «большой системы» (вполне удачными наличные системы этого рода назвать нельзя) кроются в самом методе построения. Основное и неизбежное затруднение — построение системы в виде «столбца». Какие бы категории мы ни вводили, но во всякой схеме будет некоторая, так сказать, основная категория («тип» в «Руководстве», «класс» у Клауса-Гроббена, «тип организации» у Гатчека). Эти группы должны быть размещены в естественном порядке, но в виде столбца. Конечно, при таком способе не может быть речи о полной естественности размещения таксономических категорий. Нельзя правильно расположить в двухмерном пространстве то, для чего требуется по меньшей мере пространство трехмерное.

«Столбец» категорий, конечно, не может вполне отразить действительное положение вещей. Отсюда споры о характере системы: одни различают две системы — искусственную и естественную, другие — три, прибавляя еще систему филогенетическую. Наличие таких споров показывает, что самое понятие «система», «классификация» не всегда толкуется правильно. Возможны только две системы — искусственная и естественная, так как естественная система включает в себя понятие филогенеза, и по существу филогенетическая система — синоним естественной. Защитники филогенетической системы обычно ссылаются на то, что такая система должна особенно четко отражать филогенез, должна включать в себя некоторые моменты родословного древа. Очевидно, это требование — стремление как-то исправить недочеты изобразительного порядка, связанные с двухмерностью чертежа схемы. Однако и эти «поправки» не выходят из пределов двухмерного пространства, мало того, попав в него, они неминуемо приводят к установлению надтиповых группировок, т. е. к введению ряда новых категорий, ничего схеме, как таковой, не дающих, но превращающих четкую схему в нечто запутанное. Эта путаница увеличивается произвольным применением номенклатуры таких категорий, их «ранга» и объема, самого характера. Все это естественное следствие при попытках характеризовать результат подготовившим его процессом.

Для обоснованности предлагаемой классификационной схемы (чертежа) можно дать отдельно филогенетическую схему-чертеж, но пытаться соединить то и другое вместе, значит — обрекать схему на неудачу. Мало того, — классификационная схема имеет дело с *таксономическими* категориями (пусть даже «надуманными» человеком), между тем «первичноротые», «разноосные» и т. п. — увы, это не таксономические категории, не систематические группы, а только моменты, характеризующие историческое развитие той или иной группы. Они нужны при характеристике категорий для выяснения их родственных связей, но совершенно неуместны в классификационной схеме, где категории приводятся в своем чисто «таксономическом» значении.

Введение моментов родословного древа — первая «организационная ошибка», допущенная при построении «большой системы». Вторая ошибка —

введение в систему дихотомического принципа. Такой прием, очень удобный для составления определительной таблицы, крайне неудобен в классификационной схеме: противопоставление признаков неминуемо вызывает представления о равноценности сравниваемых групп, слишком часто далеко не таковых на самом деле. Такие «определятельные» признаки обычно встречаются только в «надтиповых» группировках, т. е. снова связаны с желанием ввести в схему нечто от родословного «древа»: эта «ветвь» пошла в одну сторону, та — в другую. Но то, что выглядит очень хорошо в чертеже «древа», никуда не годится в графах схемы: длинная и короткая ветви здесь заменены названиями, изображение исторического значения и различия группировок отсутствует, а одинаковая категоризация «ветвей», конечно, ведет к грубо ошибочным оценкам их качества. Губки не равноценны остальным многоклеточным, лучистые не равноценны двустороннесимметричным, однако при способе «дихотомии» они оказываются таковыми. В схеме «древа» эти ветви были верны, в классификационной схеме они вызывают ошибочные сопоставления (ср. стр. 186).



Гриф (Альберт Великий, 1545).



Кабинет энтомолога (Фриш, 1722)

ЧАСТЬ ВТОРАЯ ПРОСТЕЙШИЕ

Конрад Геснер — первый натуралист, описавший простейшее. Конечно, простейших видели и в догеснеровские времена: ту же туфельку можно заметить простым глазом. И уж наверное на протяжении 2000 лет какой-нибудь натуралист да обратил внимание на крохотные «черточки», шевелящиеся в пленке, затянувшей поверхность загнившей воды. Крупных корненожек и подавно заметить нетрудно. Но никто не писал об этом.

Геснер (ср. стр. 38) увидел как раз корнепожку — крохотную раковинку. Он принял ее за улитку и поместил как «стромбуса» (*Strombus*) в своей зоологии. Грубая ошибка? И да, и нет. У Геснера не было микроскопа, а без него не рассмотришь толком эту «раковинку». Но и глядя в микроскоп, ошибались не меньше: корненожек-камерников лишь в 1835 г. присоединили к простейшим, раньше они числились среди моллюсков: их принимали за головоногих, вроде крохотных «корабликов» (*Nautilus*).

Появился микроскоп — началось знакомство с простейшими. Знаменитый микроскопист Гук увидел корнепожку и описал ее (1665) как моллюска. Левенгук (ср. стр. 59) открыл сувойку (*Vorticella*), кархезиума (*Carchesium*), видел и других инфузорий, нашел даже жгутиковое (*Lambia intestinalis*), живущее в кишках человека. Он разыскал опалину (*Opalina*), вольвокса, ряд корненожек. Эти крохотные «зверюшки» так заинтересовали неутомимого микроскописта, что он искал их всюду, вплоть до собственных экскрементов.

Французский математик Луи Жобло (L. Joblot, 1645—1723) — автор первой книги, посвященной только простейшим (1718)⁹³. Он

подробно описал ряд инфузорий, не зная толком, что видит, — то ли «рыбок», то ли «насекомых». Это не помешало ему заметить, что у трубача (*Stentor*) есть четковидное ядро (конечно, он не назвал его ядром), а у стилонихии (*Stylonychia*) — перистомы. Мало того, он видел деление и конъюгацию инфузорий и совсем не удивился: решил, что видит половой акт у «рыбок-насекомых».

Рёзель фон Резенгоф (ср. стр. 68), изменявший граверной доске ради микроскопа, открыл амебу, которую и назвал «протеем» (1755). Его так заинтересовало это странное безголовое существо, что он часами просиживал над микроскопом, — следил за амебой и ждал появления головы или хвоста. Головы и хвоста Рёзель не нашел, но зато увидел более занимательное — псевдоподии, эктоплазму и эндоплазму. Но сократительную вакуоль он не заметил. Ледермюллер (ср. стр. 69) сказал «наливочные», а чуть позже они уже были прозваны по-латыни «инфузориями» (*Infusoria*).

О. Ф. Мюллер (ср. стр. 206), большой любитель всяких мелких водяных животных, прилежно изучал простейших. Он открыл динофлагеллат (*Dinoflagellata*), описал еще различные виды простейших и составил сочинение о «наливочных зверюшках», опубликованное уже после его смерти (1786)⁹⁴. Он отнес «наливочных» в качестве класса к червям и разделил их на целых 13 родов. Это большое для тех времен число родов перестанет казаться удивительным, если вспомнить, что О. Мюллер отнес к наливочным не только простейших, но и планарий, укусуных угриц, личинок-церкарий, коловраток и множество других животных (из растений — бактерии, диатомей), очень мелких, а потому «наливочных». Всего он описал около 375 видов, из них около 200 видов — не простейших.

В 1826 г. Д'Орбиньи, ученик Кювье, установил группу камерников (*Foraminifera*), но отнес их к моллюскам, причем так расписал этих «моллюсков», что по описаниям и впрямь получилось нечто в этом роде, — он нашел у них даже голову, правда, «маленькую». Такая несуразность не помешала ему дать классификацию камерных корненожек: раковинка-то ведь не изменится от того, к какой группе животных ее отнесут, а классификация камерников основана как раз на раковинке.

Ко времени Линнея знали уже немало видов простейших, но все они попали в число «червей», причем за инфузорий Линней (ср. стр. 81) почитал и коловраток, и угриц, и многое другое, — было бы «микроскопично». Ламарк (ср. стр. 91) выделил коловраток из инфузорий (заодно он прихватил и часть действительно инфузорий), устроив из остатка странно названную группу «реснитчатых полипов», но Кювье вернул их обратно, разделив инфузорий на две группы — коловратки и настоящие инфузории.

В 1820 г. появилось название «простейшие» (Георг Гольдфус, G. Goldfuss, 1782—1848), но под простейшими Гольдфус понимал и полипов, и медуз, коловраток, мшанок. Впрочем, еще в 1859 г. Г. Бронн (ср. стр. 127) поместил простейших среди «животных бесформенных» (*Amorphoza*), куда отнес еще и губок, причем слова «простейшие» не применил, а просто разделил своих «бесформенных» на 4 класса: губки, многодырчатники (солнечники) и лучевики, корненожки, инфузории.

Христиан Эренберг (ср. стр. 110) в 1838 г. издал большой труд об «инфузориях», где описал около 350 видов. Здесь было все:

коловратки и бактерии, диатомей и простейшие, синезеленые водоросли. Он забраковал только церкарий, угриц и сперматозоиды. На редкость упрямый человек, Эренберг работал с утра до ночи: он был поклонником «единого плана» и видел в простейших сложно организованные существа. Даже простое разыскивание у той же туфельки желудка, кишок, семенников и прочего — дело очень хлопотливое и требующее немало времени, Эренберг же многое проверял экспериментально, не только показывал, но и старался доказать. Кормя инфузорий кармином и следя за тем, что происходит с красными крупинками в теле животного, он нашел там множество желудков и решил, что у инфузорий — сложный кишечник, состоящий из рта, пищевода, сотен двух желудков, кишечника и заднепроходного отверстия; у них, может быть, есть даже поджелудочная железа. Сократительную вакуоль он принял за семенной пузырек, а зерна протоплазмы — за яйца, выбрасываемые через анальное отверстие. Насчет наличия нервной и кровеносной систем он не был вполне убежден, но допускал, что могут быть и таковые. Это были странные ошибки, но Эренберг — опытный исследователь — никак не хотел с ними расстаться.

Эренберг не только фантазировал. Он описал множество видов простейших, выяснил, что голые корненожки — родня панцирным, пытался даже дать представление о географическом распространении простейших, сделал очень многое для развития протистологии. Его ошибки — результат поисков «единого плана», под знаменем которого жил его век.

История простейших — история микроскопа и микроскопической техники. Микроскоп Эренберга был далек от совершенства, он был — что скрывать это — просто почти плох. Ф. Дюжарден (ср. стр. 126) оказался счастливее: он работал уже с усовершенствованным микроскопом. В 1841 г. он издал общее руководство по простейшим, и его книга показала левенгуковских «зверюшек» в совсем другом свете. Это было тем интереснее, что только что появилась клеточная теория Шванна: свободно живущая клетка давала безграничные просторы для исследований не только протистологов, но и гистологов.

Дюжарден раздавил раковинку корненожки и доказал, что камерники совсем не моллюски, как это утверждали все, начиная с Ламарка и Д'Орбиньи и кончая Эренбергом. Он изучил строение и движение вещества, образующего их слизистое тело, и назвал его «саркодой», а кстати доказал, что раковинка лежит не внутри тела, а снаружи его; конечно, никаких «голов» у камерников не оказалось. Дюжарден повторил опыты



Х. Эренберг (1795—1876).

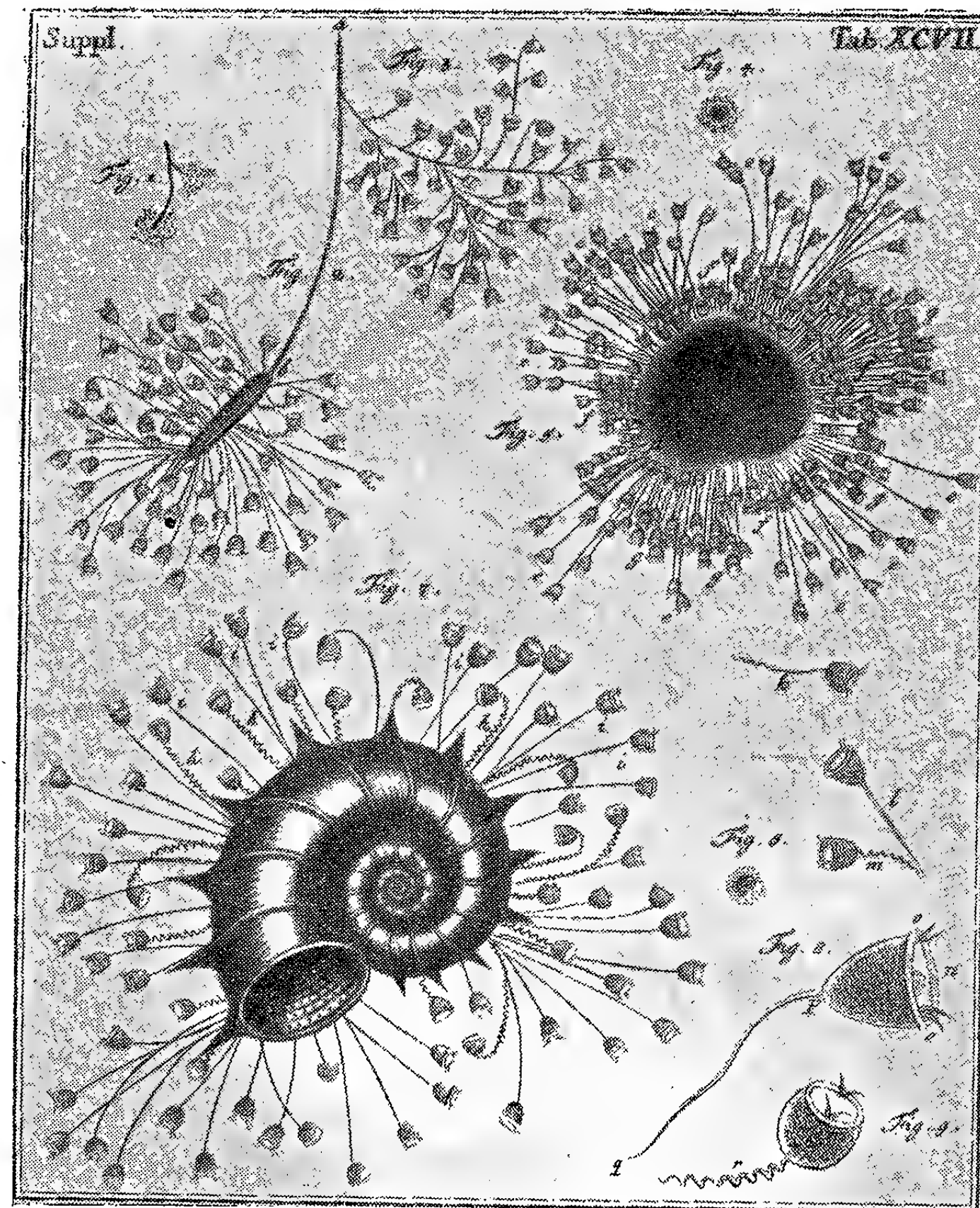
Эренберга — кормил кармином десятки и десятки простейших — и выяснил, что никаких сотен желудков здесь нет, что крупинки кармина просто циркулируют в саркоде, пока переваримое не будет усвоено, а непереваренное — выброшено из тела. Сократимая вакуоль оказалась не семенным пузырьком, а органом дыхания; последнее, правда, Дюжарден высказал только как предположение. Название «корненожки» (Rhizopoda) введено им же, и он же включил в эту группу камерников (Foraminifera), бывших «головоногих». Наконец, он разглядел у губок жгутиковые клетки, а так как воротничков на этих клетках не заметил, то и решил, что губки — колонии простейших.

В промежутке 1839—1845 гг. ряд ученых говорил о том, что простейшие — одноклеточные животные. Итог подвел Карл Зибольд (ср. стр. 124): он воспользовался названием «простейшие» (Protozoa) и присвоил его большой группе, соответствующей «типу» Кювье. Так появился тип простейших. Центральное «железистое тело» оказалось клеточным ядром, саркода Дюжардена — телом. Зибольд разделил тип простейших на 2 класса — инфузории (Infusoria) и корненожки (Rhizopoda).

Камерные корненожки наконец-то получили свое место. Но его долго не было у грегариин, открытых еще энтомологом Дюфуром (ср. стр. 221): он нашел их в теле жука-чернотелки (Blaps) и принял за червей-сосальщиков (1826). Генле (F. G. J. Henle) высказал предположение (1845), что грегарины имеют какое-то отношение к личинкам круглых червей; на это со- поставление его натолкнули наблюдения, сделанные над грегаринами, обитательницами семенных мешков дождевого червя. Предположение подтвердил другой наблюдатель — Брух (Bruch), без обиняков заявивший в 1849 г. — это «голая истина», что грегарины «успокоившаяся филария». Ф. Лейдиг (ср. стр. 152) путем какого-то загадочного «прямого наблюдения» установил, что грегарины превращаются в похожего на филарию круглого червя. Даже Р. Лейкарт (ср. стр. 125), исследователь, искушенный всякими неожиданностями, гельминтолог и племянник гельминтолога, и тот поначалу предполагал, что грегарины — вырождающиеся круглые черви. Правда, так он думал в 1852 г., т. е. сравнительно молодым человеком. Келликер (ср. стр. 120) установил, что грегарины — одноклеточные животные. Казалось, все выяснилось. Нет, ряд зоологов продолжал считать их червями, и даже в 1859 г. Дизинг (C. M. Diesing) сближал грегариин с колючеголовыми червями. Лишь в 1899 г. Седлецкий (M. Siedlecki) проследил полный цикл развития грегариин.

Не меньше возни было и с кокцидиями. Впервые их увидел Гейк (Наке, 1839), нашедший ооцисты в печени кролика, но решивший, что это гнойные бугорки. И. Мюллер (ср. стр. 128) в 1841 г. нашел микроспоридии (слизистые споровики), и снова долгое время думали, что это яйца червей: одни полагали — ленточных, другие — сосальщиков. Только в 1879 г. Р. Лейкарт выделил группу споровиков (Sporozoa), включив в ее состав грегариин и кокцидий, а в 1885 г. В. Я. Данилевский основал особую группу, примерно в объеме наших гемоспоридий (Haemogregaridia).

Геккель (ср. стр. 139) описал около 3500 новых видов радиолярий, правда, с тех пор, кажется, полностью никем не проверенных. А проверка нужна, так как он внес немало путаницы в дело изучения простейших.



Различные сувойки, изображенные в книге Рёзеля фон Розенгофа «Утехи, доставляемые насекомыми» (1755).

Неплохой систематик, Геккель слишком любил фантазировать в своих «обобщениях» и немало спекулировал со всякими «монадами» и тому подобными существами, жившими только в его воображении. Теория гастрей — исходной формы всех многоклеточных — особенно нуждалась в фактическом подтверждении. Нужно было найти нечто вроде ныне живущей «гастреады», игравшей столь важную роль в геккелевском «древе». Как раз незадолго перед этим Бовербанк описал «самую маленькую из известных британских губок» под названием «галифизема» (Haliphysa), недосмотрев и приняв за губку — корненожку. Картер усомнился

в правдоподобии такой «губки» и занялся экспертизой подозрительного животного (1870). Казалось, с губкой покончено. Нет! Геккель, несмотря на данные Картера, в 1876 г. заявил, что галифизема — многоклеточное животное, что у нее сложное строение, что она — современная нам «гаструла», прототип губок и других многоклеточных животных. Он не просто утверждал, — он описал двуслойную стенку тела и сообщил столько подробностей о строении этой галифиземы, что можно только удивляться, как он сумел увидеть все это у простой корненожки.

Конечно, нашлись скептики. Се в и л ь К е н т еще раз проверил галифизему и в 1878 г. сообщил, что геккелевские рассказы о строении этого животного — сплошная фантастика, что это только корненожка. Ланкестер и другие подтвердили данные Кента. Но Геккель остался при своем. Он только переименовал название своей «современной гастролы», назвал ее «профиземой» (*Prophyzema*) и заявил, что его профизема совсем не то, что галифизема. «Она не отличима по внешнему виду от галифиземы, ну и не надо. А все-таки она — гаструла, хотя галифизема — корненожка», — вот примерно его рассуждение. А поскольку галифизема внешне схожа с профиземой, великий апостол дарвинизма навыворот продолжал помещать изображение галифиземы в своих трудах, называя ее теперь уже профиземой. «Я имею право предъявлять требования на ту свободу естественно-исторического мышления, без которой, по моему мнению, общая биология не может двигаться вперед», — вот что заявил Геккель по этому поводу. Короче это звучит так: я имею право фантазировать, как хочу, когда мне нужно свести концы с концами.

Конец XIX и начало XX в. — время громкой славы простейших. Они сделались предметом интереса широкой публики, о них кричали на всех перекрестках, они стали героями дня. Славу принес А в г у с т В е й с м а н (A. Weismann, 1834—1914), провозгласивший бессмертие простейших. Вейсману это бессмертие было нужно для обоснования «теории матерешек» нового времени — теории непрерывности и потенциального бессмертия зародышевой плазмы (ср. стр. 53). Бессмертие простейших подтверждало теорию, и оно же было неизбежным выводом из этой теории, — кольцо замыкалось.

Предпосылки для «теории бессмертия простейших» совсем не хитры. Простейшее делится, и перед нами вместо матери — пара дочерей. Мать исчезла, но она не умерла, — ведь трупа нет. Каждая особь молода, и каждая особь стара, как самый вид, к которому она принадлежит: ведь «дочери» молоды, но в них «половина матери», а в той была часть бабушки, прабабушки и так до... первой особи, до «первоинфузории». Делясь, простейшее может жить до бесконечности. Половая клетка многоклеточного животного потенциально «бессмертна», но ведь простейшее — одна единственная клетка — является сразу и половой клеткой и клеткой тела (клеткой «сомы»). Очевидно, что если бессмертна половая клетка, часть организма, то простейшее должно быть бессмертно целиком.

Вейсман не открыл ничего нового своими рассуждениями о возможном бессмертии простейших. Еще в 1817 г. поэт К о л ь р и д ж (Samuel Coleridge, 1772—1834) писал: «Существует своего рода «капля бессмертия» у крошечных животных — инфузорий, не имеющих, как и следовало ожидать, ни рождения, ни смерти, ни абсолютного начала, ни абсолютного конца:

в известный период их жизни на их спине появляется ямочка, которая углубляется и расширяется, пока это создание не разделится на два; этот же процесс начинается в каждой из половинок, ставших независимыми».

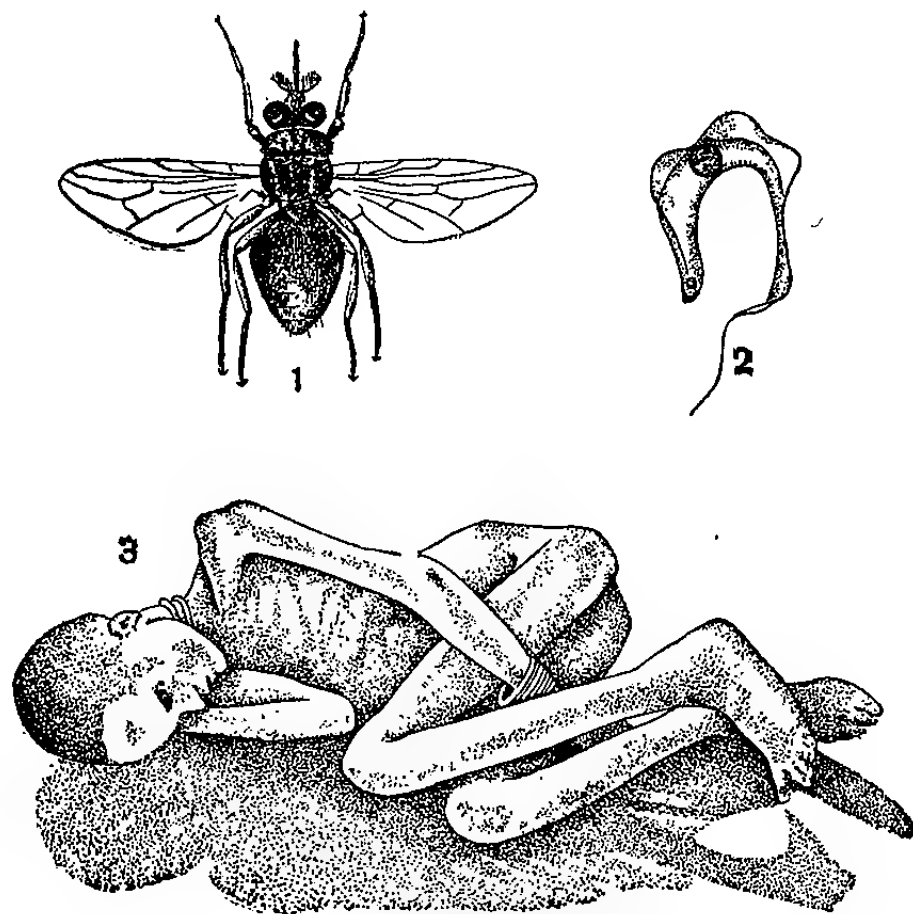
Вокруг бессмертия простейших разгорелись споры: интерес был не просто «зоологический», на карте стояли крупные вопросы мировоззрения.

Э. М о п а́ (Etienne Maupas, 1842—1916), знаменитый протистолог, прославился своими исследованиями над конъюгацией инфузорий (1888, 1889), а до него опубликовал не менее важные работы О. Бючли (ср. стр. 159). Были выяснены судьбы ядра и ядрышка, было отмечено, что конъюгация с ее процессами распада и восстановления ядер — своего рода «омоложение». Выяснилось, что периоды роста и бесполого размножения чередуются с периодами размножения полового, что при отсутствии конъюгации наступает старение организма, начинается дегенерация, приводящая к смерти. Чтобы доказать правильность этих положений, Мопá занялся так называемыми изолированными культурами, — каждая из пар инфузорий после деления изолировалась. Конъюгация не могла произойти: партнера не было, в часовом стеклышке жила только одна особь. И вот Мопá получил 216 поколений стилонихии, 660 поколений лейкофрис (*Leucophrys*), — после этого инфузории погибли. Однажды ему удалось довести культуру почти до 1000 поколений, но всегда опыт кончался смертью. Бессмертия не было, значение конъюгации как омоложения и обязательной предпосылки «бессмертия» становилось как будто ясным.

Но в опытах Мопá был серьезный промах. В стеклышках, где он держал своих инфузорий, накапливались продукты распада веществ, выделявшиеся инфузориями. Они отравляли среду, и в конце концов инфузории гибли именно из-за этого. Начались новые опыты, уже с неотравленной средой. Результаты не замедлили. В обычной культуре парамедии-туфельки давали всего 150—170 поколений, но в особых средах, изготовленных К а л к и н с о м (H. N. Calkins, род. 1869), эти же парамедии давали по 570—842 поколения. В у д р ё ф у удалось добиться более эффективных результатов: он начал культуру парамедий в 1907 г. и уже к лету 1924 г. получил 11 700 поколений. И все эти поколения были получены бесполом путем, без единой конъюгации.

Опыт был очень показательным, и некоторые биологи начали предполагать, что при известной ловкости можно сохранить жизнь парамедии в культуре навеки, что потенциальное бессмертие простейших — доказано окончательно и бесповоротно.

Увы, это было только очередной ошибкой. Тот же Вудрёф (вместе с Р. Э р д м а н) подметил, что в культуре парамедий от времени до времени наблюдается любопытное явление (эндомиксис): у парамедии-одиночки происходит ряд процессов, очень напоминающих изменения ядерного аппарата при конъюгации и приводящих к реорганизации этого аппарата. Другими словами, парамедия «омолаживается» и без партнера. Впрочем, иначе и не могло быть. Жизнь и смерть неразделимы: без жизни нет смерти, но и без смерти нет и не может быть жизни. Человек, воробей, таракан — умирают целиком. У простейших разрушается ядро, разрушается часть ядрышка, часть протоплазмы (при конъюгации и эндомиксисе). Это явление — частичная смерть с внешней стороны, это действительная «личная» смерть, если на нее смотреть не только «снаружи»: особь, индивидуум



1 — муха сонной болезни (*Glossina palpalis*); 2 — гамбийская трипаносома (*Trypanosoma gambiense*); 3 — умирающий от сонной болезни.

гушки, а в 1878 г. Льюис описал трипаносому из крови крысы (Индия). Эванс нашел в крови лошадей, больных «суррой» (Индия), трипаносом и впервые высказал предположение, что трипаносома — возбудитель «сурры» (1880). Русские ученые П. И. Митрофанов и В. Я. Данилевский в 1883—1885 гг. детально исследовали трипаносом вообще. Но никто еще не знал, как и откуда попадает трипаносома в тело животного.

На три четверти секрет трипаномы был раскрыт Давидом Брюсом (D. Bruce), тогда еще молодым английским врачом. Попад на службу в Наталь, в Ю. Африке, Брюс отправился оттуда в Зулунд (1895), где свирепствовала «нагана», страшная болезнь, вызывавшая массовый падеж скота. Он разыскал в крови больных коров трипаносом. Правда, увидав трипаносому впервые, Брюс принял ее было за червя-филарию, но быстро поправился, — выручила работа Льюиса о крысиной трипаноме. Чтобы выяснить подлинную роль трипаносом, Брюс привил кровь больных коров лошадям и собакам, — и те заболели. Установить, что распространителем болезни служит муха це-це, было не очень трудно: в соседних местностях хорошо знали «мушиную болезнь», — вернее, как-то связывали нагану с мухой. А мухи це-це так и кишели вокруг Брюса. Конечно, все это скоро на словах; было немало возни, немало огорчений и ошибок. Но все-таки Брюс справился с задачей быстро; он не был новичком в этом увлекательном деле — в разыскивании возбудителей болезней. Все же главного Брюс не узнал. Он думал, что це-це просто передает трипаносому при «укусе», на деле же эти мухи оказались промежуточным хозяином трипаномы.

погибает. Туфелька после конъюгации, туфелька после эндомиксиса — другая туфелька, не прежняя, — та умерла.

Тесная связь протистологии с медициной установилась давно, а с конца XIX в. медицинская протистология выросла в большой раздел: человек страдает от многих тяжелых болезней, вызываемых простейшими.

В 1734 г. Аткинс сообщил о сонной болезни. В 1848 г. Валентин нашел в крови лосося жгутиковое простейшее — трипаноплазму (*Trypanoplasma*), в 1842 и 1843 гг. Глуге и Груби увидели трипаносом (*Trypanosoma*) в крови ля-

В Африке была давно известна сонная болезнь человека. Она считалась смертельной, но болели больше негры, и европейцы как-то мало интересовались ею: разве так важно, если умрет сотня-другая «черных». Когда в конце XIX в. начались усиленные поиски всякого рода паразитов крови, то исследователи принялись за кровь всевозможных больных, — колонизаторов доняли, наконец-то, болезни тропиков. Так, Форд (Forde) еще в 1891 г. увидел в крови больного гамбийской лихорадкой какую-то трипаносому, а в 1898 г. опять какую-то трипаносому видел Непве. Впрочем, оба эти случая считаются сомнительными: может быть, трипаномы были, а может быть, их и не было. Бесспорный случай — нахождение человеческой трипаномы Деттоном (Dutton): он нашел ее и описал, назвав «гамбийской» (*Trypanosoma gambiense*). Деттону не пришлось расследовать это дело до конца: он умер от сонной болезни, — его убила «крестница».

Сонная болезнь вдруг приняла жуткие размеры на берегах озера Виктория-Ньянца. В продолжение двух-трех лет от нее умерло несколько сотен тысяч населения Уганды. Англичане забеспокоились: смерть нескольких «резидентов», врачей и священников, это еще куда ни шло, но сотни тысяч негров... кто же будет работать на белого «барина»? В Уганду помчалась экспедиция — исследовать больных и болезнь, искать средства борьбы. Один из участников экспедиции, врач Кастеллани, нашел в спинномозговой жидкости больных трипаносому, но, как кажется, не понял всего значения своей находки. К концу года в Уганду приехал Брюс — специалист по трипаносомам. Он успел встретиться здесь с Кастеллани и узнать от него о трипаноме. Конечно, Брюс, знавший все повадки трипаносом, сразу сообразил, что виновник — именно она, трипаносома.

Был проделан ряд опытов, десяткам бедняг-негров кололи толстыми иглами спины: спинномозговую жидкость брали у больных, брали и у здоровых, выдавая эту мучительную операцию за лечение от... вывиха или перелома. В спинномозговой жидкости больных сонной болезнью всегда были трипаномы, их никогда не было у людей с дизентерией или переломом ноги. Брюс разыскал и распространителя болезни — муху. Она оказалась видом, близким к мухе це-це.

И снова Брюс выяснил все, кроме одного — истинной роли мухи. Только в 1909 г. Клейн (Klein) доказал, что трипаносома должна провести в теле мухи не менее 20 дней; только тогда муха становится источником заразы. Муха — не механический передатчик, она промежуточный хозяин трипаномы. Сразу стали понятными все неудачи попыток перенести трипаносому при помощи мухи: мухе давали сосать кровь больного и тотчас же подпускали ее к здоровому, а тот никак не хотел заболеть. Оказывается, не нужно было спешить.

Ланчизи (J. M. Lancisi, 1654—1720) был, как это почти всегда случалось в те времена, не только врачом, но и ботаником, химиком, геометром. Он увлекался естественными науками и кое-что написал, но прославился не своими учеными трудами: бессмертие принесла библиотека в 20 000 томов, — такой библиотеке мог позавидовать любой университет того времени. А главное, в завещании Ланчизи указал, что библиотека должна быть предоставлена в пользование всем желающим, — он не хотел, чтобы его книги пылились на полках запертых шкафов. Еще в 1717 г. Ланчизи изучил жизнь комара, и он подозревал, что комар и

малярия как-то связаны друг с другом. Это первое сопоставление «комар — малярия» дальше намека не пошло, но Ланчизи и не смог бы раскрыть роли комара: техника микроскопии еще не родилась.

Намеки Ланчизи прошли незамеченными: царила теория «дурного воздуха», появившаяся в конце XVII в. (название «малярия» в переводе на русский язык и значит — болезнь дурного воздуха); впрочем, вернее сказать «возродившаяся»: еще римский энциклопедист Марк Варрон (ср. стр. 20), живший 2000 лет назад, утверждал, что в воздухе болотистых мест носятся мириады невидимых «мельчайших животных», которые и вызывают тяжелые болезни, характерные для таких местностей.

До конца XIX в. не знали возбудителя малярии, хотя в крови маляриков и находили какие-то странные эритроциты и лейкоциты. Французский врач А. Лаверан (Ch. L. A. Laveran, 1845—1922), живший в Алжире, занялся исследованиями крови маляриков. 6 ноября 1880 г. он впервые заметил в такой крови какой-то незнакомый ему организм и сразу же решил, что это возбудитель малярии. Лаверан проследил жизнь паразита, увидел ряд стадий его развития — стадии амебы, маргаритки, шарика, полумесяца, жгутиковую — описал их и назвал паразита «малярийная осциллария» (*Oscillaria malariae*). Для неспециалиста в слове «осциллария» нет ничего особенного, для специалиста... о, ужас! *Oscillaria* — это название одного из родов низших одноклеточных водорослей; Лаверан грубо ошибся — принял животное за растение. Извинением ему служит то, что до тех пор знали всего одного споровика паразита крови — из крови лягушки, да и того описали и назвали лишь в 1882 г. Только в 1885 г. В. Я. Данилевский (ср. стр. 271) выделил из споровиков группу кровяных споровиков и дал ей особое название *Haematozoa* (кровеживотные), измененное позже в *Haematosporidia* (кровяные споровики). Впрочем, и И. Мечников (ср. стр. 272) и некоторые другие тоже принимали малярийного паразита за низшее растение, причем Маркиафава (*Marchiafava*) и Челли (*Celli*), решив, что он похож на некоторые образующие плазмодии грибы, назвали его «плазмодий» (*Plasmodium*). Лаверановское название было забраковано: имя *Oscillaria* несет водоросль, т. е. явное растение. По правилам номенклатуры вступило в силу следующее по времени название — плазмодий: ведь так не было еще названо ни одно животное, ни одно растение. И вот животное получило столь несуразное имя, как «плазмодий»: это слово обозначало и обозначает особую форму некоторых низших грибов, в микологии это слово — термин, у зоологов оно превратилось в имя.

И. Мечников быстро исправил свою ошибку: в 1887 г. он заявил, что этот паразит наверное животное, и по сему случаю дал ему еще новое имя — *Haemaphysillum* (кровяной листок). В. Я. Данилевский (1888 г.) подробно изучил жгутиковую стадию паразита и решил, что это самостоятельный вид, нечто совсем особое. Так появилось четвертое название — *Polimitus* (полимит).

Итак, за первые десять лет выяснили кое-какие стадии, дали четыре названия одному и тому же животному, но суть дела попрежнему оставалась загадочной.

Второе десятилетие началось с предсказания: Рихард Пфейффер (R. Pfeiffer) изучил не малярийного паразита, а несколько иное

простейшее, именно — проследил историю развития кокцидии в кролике. Он сумел распознать генетическую связь малярийного паразита и кокцидии и предсказал, что у малярийного паразита должна быть стадия «на стороне», вне крови человека. Эта стадия, уверял он, протекает в крови какого-нибудь сосущего кровь насекомого: в теле этого насекомого происходит половой цикл паразита, а продукты полового размножения попадают в человека при сосании у него крови насекомым. Это было замечательное предсказание: оно точно указывало, где и когда искать. Не было названо только самое насекомое.

В 1894 г. П. Мэнсон (P. Manson) доказал, что «полимит» Данилевского — жгутиконосная спора паразита, которая попадает в желудок сосущего кровь насекомого. Правда, он предположил еще, что этот «полимит» потом попадает из насекомого в воду, но эта вольность не сбила с толку исследователей: важно было, что Мэнсон установил связь «малярия — комар». В этом Мэнсон был крепко убежден, а большую роль в такой уверенности сыграли исследования Мэнсона над червем-филарией, паразитом крови человека, а именно — над филарией Банкрофта (*Filaria bancrofti*). Мэнсон выяснил, что развитие филарии тесно связано с комарами-кулексами (*Culex*), а узнав это, стал относиться к комарам с большой подозрительностью.

Мэнсон только подозревал комара и только мечтал заняться малярией. Вряд ли он ушел бы дальше такого рода подготовки к работе: сам он не мог ей заняться, а желающих не встречалось. И вот в Лондоне Мэнсон встретился с приезжим военным врачом Рональдом Россом (R. Ross, род. 1857). Росс всю жизнь искал, чем бы ему увлечься и в чем бы особенно ярко проявить себя. Он испробовал музыку и писанье стихов, сочинял драмы, изучал математику, занимался и многим другим — до игры в гольф включительно. И все с одинаковым неуспехом. Нельзя сказать, что он плохо играл на рояли или плохо писал стихи, что он «мазал» в гольфе чаще других, — нет, просто он был каким-то неудачником: даже и удачи проходили у него впустую. Россу надоела и медицина; приехав в Лондон, он серьезно собирался покончить с этим занятием навсегда. Случайная встреча с Мэнсоном все перевернула. Мэнсон сумел увлечь Росса рассказами о комарах и малярии, и тот взялся решить эту хитрую задачу — проследить путь паразита от комара к человеку. Росс не знал ни комаров, ни хитростей микроскопии, ни техники эксперимента. В Индии, куда он вернулся из лондонской поездки, неудачи, как всегда, преследовали его: комары не хотели «кусать», плазмодиев в крови не было, а когда он нашел их в крови больного, то никак не мог найти в комарах. Но он был упрям и не сдавался: работал, проклиная неудачи и ожидая, что завтра — завтра счастье ему улыбнется.

В конце концов Росс выяснил многое, но узнать до конца историю хождения малярийного паразита не успел. Зато он во всех деталях выяснил цикл развития «протеозомы» — паразита птичьей малярии. И здесь он узнал, как паразит попадает из комара в птицу: через слюнные железы при сосании крови. Это было в 1898 г. Еще год-другой, и Росс распутал бы сложный узор приключений малярийного паразита, но... Не забывайте, что он был классическим неудачником. Конечно, из-под самого носа открытие было перехвачено другим. И сам же Росс подготовил соперникам победу.

Баттиста Грасси (G. B. Grassi, 1854—1925) окончил медицинский факультет, но работал по зоологии. Он изучал червей (вернее, некоторых совсем не червей, но относимых тогда к червям), чувствовал себя как дома во всех лабиринтах ходов термитников и знал повадки этих насекомых, «грозы тропиков», куда лучше, чем привычки собственных детей; он раскрыл тайны угрей, странных рыб, отправляющихся метать икру за тридевять земель. Работы Грасси отличались изумительной точностью; вероятно, не сделайся он зоологом, из него вышел бы прелестный ювелир или чеканщик по золоту: каждая его статья — образчик именно «чеканности». Он был на редкость точен и педантичен, а потому работал быстро и отчетливо. В его характере была только одна неприятная черта — невероятное самолюбие.

Конец XIX в. — время исследований вопроса о переносе насекомыми и клещами самых разнообразных болезней. Конечно, Грасси заинтересовался этим, — ведь он был и энтомологом, а тут еще встретил Роберта Коха (R. Koch, 1843—1910) и заподозрил его в намерениях раскрыть тайну малярии. Кох и правда собирался сделать это; он для того и приехал в Италию, где местами малярией страдают чуть ли не все поголовно. Встреча с Кохом решила дело, — Грасси принялся за комаров.

Он знал комаров и умел работать, а потому скоро заметил, что если не бывает малярии без комаров, то комары без малярии встречаются во множестве. Это могло означать только одно: малярию передает не любой вид комаров. Летом 1898 г. Грасси занялся комарами малярийных мест и вскоре же выяснил, что многие виды их в малярии совсем не повинны. А затем он узнал и самое важное: везде, где была малярия, встречался один и тот же род комаров — анофелес. Осенью Грасси уже экспериментировал: дал анофелесу из малярийных мест пососать крови здорового человека, — и человек заболел. К этому времени Грасси прочитал об опытах и наблюдениях Росса. Они помогли ему сразу пойти по верной дороге. К 1901 г. цикл развития малярийного паразита был изучен во всех деталях.

И в том же 1901 г. Шаудинн описал полный цикл паразита трехдневной лихорадки. Он довел дело до самого конца: видел, как спорозоиты проникают из хоботка комара в кровь, а там — в красные кровяные тельца. Это была кровь наблюдателя, но, конечно, Шаудинн не болел малярией. Изобретательнейший экспериментатор, он нашел способ для такого опыта. Поставив себе на руку «мушку», он собирал из полученного «нарыва» жидкость: в ней красные тельца не так уж многочисленны, и за каждым из них легко следить. Затем в эту жидкость выдавливал содержимое слюнной железы зараженного малярией комара. А затем — часами сидел над микроскопом с нагревательным столиком (жидкость должна иметь температуру крови человека) и следил за тем, как молодые спорозоиты плазмодия проникают в красное тельце, за тем, что происходит после этого.

Фриц Шаудинн (F. Schaudinn, 1871—1906) прожил всего 35 лет, как ученый он проработал едва 15 лет. И все же — сколько он сделал! Явление множественного деления ядра у простейших, половое размножение у кокцидий, циклы развития простейших — паразитов человека и животных, безвредная кишечная амеба (*Entamoeba coli*) и амеба дизентерии (*Entamoeba histolytica*) — это только часть его работ и открытий.

Всего за год до смерти он открыл возбудителя сифилиса, бледную спирохету (*Spirochaeta pallida*), — момент исключительной важности в истории изучения сифилиса и борьбы с этой болезнью, неизбежной спутницей всех строев и форм общества, кроме одного — коммунистического: здесь бледная спирохета доживает свои последние дни.

Трипаномы размножаются, между прочим, продольным делением; узкие и длинные, они становятся тогда еще уже, превращаются как бы в один извивающийся жгутик. Отсюда предположение Шаудинна, что спирохеты не бактерии, а простейшие. Это предположение нашло и сторонников и противников, но до сих пор истинная природа спирохет точно не установлена. Обычно их считают все же бактериями: относят к числу так называемых спирилл.

Работы Росса и Грасси с его помощниками показали дорогу: десятки исследователей принялись изучать всевозможные формы малярии и схожих с ней лихорадок. Прошло еще десять лет, и тайны лихорадок были раскрыты по крайней мере на три четверти.

Техасская лихорадка — не малярия. Ее возбудитель тоже кровяной споровик, но из другого подотряда, для видов которого переносчиками обычно служат клещи. Бабез (Babes) первый увидел такого споровика (1888) в красных кровяных тельцах скота в Румынии и назвал его *Haematococcus* (кровяной кокк). Название оказалось занятым (как раз среди простейших есть род с таким названием), и Старковичи (Starckovici) переделал его в «бабезию» (*Babesia*), т. е. назвал именем Бабеза (1893). В том же 1893 г. Смит и Кильборн дали имя «пирозомы» (*Pyrusoma*) паразиту, открытому ими в С. Америке (*Pyrusoma* — имя одного из оболочников, название занятое), а Вандолек (Wandolek) два года спустя ни с того, ни с сего предложил имя «апиозомы» (*Apiosoma*). Этим дело не кончилось: Паттон (Patton, 1895), чтобы помирить спорщиков, ввел новое название — «пироплазма» (*Piroplasma*), продержавшееся немало лет. Пять названий на протяжении семи лет! Игра в «фамилии», а жизнь паразита, история его развития, сама техасская лихорадка?

Смит (Smith) и Кильборн (Kilborne) не только развлекались, придумывая названия, — они раскрыли историю развития паразита техасской лихорадки. Оказалось, что виновник болезни — клещ (1893). Так в историю медицины вошло еще одно паукообразное животное. Пироплазмоз собак, техасская лихорадка скота, береговая, или восточно-африканская,



Ф. Шаудинн (1871—1906).

лихорадка, клещовая, или пятнистая, лихорадка человека (С. Америка, Скалистые горы — Монтана и Идахо) — все эти болезни, дающие чудовищный процент смертности, связаны с разными видами клещей. И у всех болезней свой возбудитель, а у каждого из них — своя история развития. Пироплазмоз собак (*Babesia canis*) передают клещи Леаха (*Haemortysalis leachi*, правильное — Лича), развившиеся из яиц, отложенных зараженными клещами; личинка безопасна, хотя и носит в себе бабезий. Это выяснил Лаунсбери (Lounsbery, 1904), а для береговой лихорадки он же и Теилер (Theiler, 1905) установили, что заразу передает только личинка клеща.

Развитие паразита пятнистой лихорадки Скалистых гор оказалось совсем странным. Эту лихорадку передает клещ «дермацентор Андерсона» (*Dermacentor andersoni*). Голодный и тощий клещ (зараженный) не страшен, но стоит ему насосаться крови, и он превращается в носителя смерти — до изобретения прививки заболеть пятнистой лихорадкой означало умереть. Секреты клеща раскрыли врач Р. Спенсер и энтомолог Р. Паркер. Они работали с 1922 по 1930 г., и они были на волосок от смерти в любой день первых трех лет работы, пока не изобрели вакцины, спасающей заболевшего по крайней мере в девяти случаях из десяти.

Было еще немало интересных открытий и наблюдений, но всего не расскажешь: у книги есть положенный ей объем.

Эренберг уверял, что у инфузорий есть желудки, кишечник, анальное отверстие, семенники, а иногда даже голова. Весьма сложного строения животное, «совершеннейший организм» — вот что такое инфузория по Эренбергу. Одна клетка, правда, свободно живущая, а потому обладающая известной сложностью строения, но все же только клетка, так полагали зоологи середины XIX в.

«Простейшие неклеточны», — перекликнулись с Эренбергом некоторые зоологи конца XIX в., и их голоса перекинулись в XX в., не затихли здесь, а наоборот, — пожалуй, стали громче. Клетка — только часть сложного организма, это элементарная морфолого-физиологическая единица. Простейшее — самостоятельный организм. Простейшее — нечто «целое», клетка — всегда и везде только «часть целого». Может ли часть приравниваться к целому?

Ответ как будто ясен. Логика всегда приведет к выводу: часть не есть целое, значит — простейшее не клетка. (Нужно только одно крохотное условие: неправильно построить силлогизм.)

Первым заговорил об этом Уитман (Whitman, 1893), за ним последовал Гурвич (1905), а Добелл (Dobell) в 1911 г. заявил, что простейшие неклеточны, а потому их нужно противопоставлять всем остальным животным. Правда, простейшие и многоклеточные и без того как будто противопоставлены в системе, но «подцарства» разнятся так: одноклеточные и многоклеточные. Добелл хочет, чтобы было: неклеточные и клеточные. А это далеко не одно и то же.

Что спорить, — некоторые из инфузорий обладают очень сложным строением. У инфузории «диплодиниума» (*Diplodinium caudatum*), живущей в сычуге жвачных, нашли особое утолщение в переднем конце тела, откуда расходятся пучки нитей, управляющих сократимостью различных участков тела инфузории. У пресноводной инфузории «эвплота» (*Euplotes*

patella) Иокком (Iokom, 1918) тоже нашел своего рода «нейромоторный аппарат», а позже оказалось, что перерезка нитей, связывающих этот аппарат с ресничками, влечет нарушение координации движений инфузорий. В. А. Догель (1923—1925, ср. стр. 272) открыл удивительные явления при конъюгации инфузории «циклопостиума» (*Cyclopostium bipalmatum*), сожительницы жвачных животных. У нее один из микронуклеусов снабжен хвостиком, именно он и переходит в другую особь при конъюгации; такой хвостатый микронуклеус якобы очень напоминает сперматозоид.

И все же говорить «неклеточные» нельзя. Простейшее слишком сложно для одной клетки? Да, сложно, но для какой клетки? Для клетки — части многоклеточного организма, клетки узко специализированной. Свободно живущая клетка, конечно, окажется сложнее, но от этого она не перестанет быть клеткой. Но она клетка *свободноживущая* и, как таковая, в отличие от клеток тканевых, всегда будет обладать рядом особенностей, свойственных только клеткам этого рода.

Линней знал всего 58 видов простейших. Эренберг в 1822 г. насчитал их 410. Сейчас известно около 15 000 видов простейших, из них около 6000 видов радиолярий.

ГУБКИ И КИШЕЧНОПОЛОСТНЫЕ

Им отчаянно не везло: ни одно животное не оставалось так долго беспризорным. Зоологи считали губок растениями, ботаники были склонны принять их за животных. Правда, еще Пейссонель, сделавший своей специальностью всякого рода разоблачения, изобличил губок и отнес их к животным, но Линней, «князь ботаников», занес их в раздел споровых растений.

Ламарк — ботаник в среднем возрасте, зоолог под старость — конечно, разобрался с губками и отнес их к животным. Его поддержал и Кювье, поместивший губок среди своих «лучистых». Но многие не соглашались с этим, и положение губок в системе сильно напоминало «временно прописанного жильца». Грант назвал губок *Rogorhoga* (1825), потом это название исправили, и к 1847 г. оно превратилось в *Porifera*. Дюжарден (ср. стр. 126) в 1841 г. точно установил, что губки — животные.

Казалось, губки нашли себе место. Нет! И среди животных они долгое время оставались без «постоянной жилплощади». Дюжарден, Либеркюн, Севиль Кент и Картер считали губок колониальными простейшими. Особо убедительных оснований у них для этого не было, но в 1867 г. появились и «основания»: были открыты хоанофлагеллаты (*Choanoflagellata*), воротничковые жгутиковые (Д. Кларк, 1867), и губок отнесли именно к ним. Есть, мол, простые, одиночные, и есть колониальные хоанофлагеллаты, они же — губки. Это было еще полбеда, — до того губок сближали с амебами (Картер) и даже с инфузориями (Кларк). Геккель отнес губок к кишечнополостным «нежгучим», в отличие от «жгучих» — настоящих кишечнополостных.

Только 70-е годы принесли губкам постоянное место среди животных, правда, и на этот раз с оговоркой. И. Мечников (1874, 1878), Ф. Шультце (1875—1889), Шмидт (1876) опубликовали ряд работ по развитию губок.

Эмбриология окончательно доказала, что губки — животные, и она же показала, что они не кишечнополостные, а нечто особое: половые клетки губок всегда образуются в мезенхиме, чего не бывает у кишечнополостных.

Появился тип губок (Геккель, 1895, Холодковский, Гатчек, 1888, 1911), хотя кое-кто и продолжал упорствовать и помещать губок среди кишечнополостных (Ланг, 1888—1894, Р. Гертвиг, 1912). Однако в 1892 г. Ив Деляж (Y. Délaage) открыл удивительное явление в развитии губок — извращение зародышевых листков (ср. стр. 154). За работой Деляжа последовали исследования М а а с а (Maas, 1892, 1893) и М и н ч и н а (Minchin, 1898). Такое своеобразное развитие, конечно, давало право губкам на титул «типа», но... многие теперь решили, что «типа» мало.

Еще в 1884 г. С о л л а с противопоставил губок всем остальным многоклеточным, назвав их Parazoa. Бюкли и Кюкенталь поддерживали это нововведение и уточнили названия: многоклеточные (Metazoa) для многоклеточных вообще, Parazoa для губок, Eumetazoa (настоящие многоклеточные) для всех многоклеточных, кроме губок. Так появилось деление подцарства многоклеточных на два раздела, два «круга», — губки противопоставлялись всем иным многоклеточным. За Бюкли, Кюкенталем и Рэй-Ланкестером последовал и П. Р е з в о й, а потому этот раздел приведен и в «Руководстве по зоологии» (1937, ср. стр. 167). Но Гроббен (1916) объединил губок вместе с кишечнополостными в некую высшую группу и отказался считать их разделом, равным всем остальным многоклеточным: извращенность листков еще не вполне разъяснена, по его мнению. Разъяснена она или нет, не столь важно: система есть система, филогенетическое древо — древо. В «древе» губки — особая, бегущая куда-то в сторону, ветвь, — вернее, тупик, отошедший от улицы, дающей ряд длинных проездов и переулков. Можно ли тупик противопоставлять переулку или проезду, как равный — равному? Конечно, нет. Можно ли загнущуюся куда-то в сторону «кривую» ветку считать равноценной кроне? А ведь губки — только кривая веточка по сравнению с остальными многоклеточными — кроной.

Ритмические сокращения зонтика медуз подметили еще древние греки. И они дали им прозвище — изящное и милое — «легкие моря». Влюбленный в насекомых Реомюр относился к ним весьма презрительно, — «студень», иначе он их не называл.

У тех же греков был старинный миф. Жили три сестры Горгоны, отвратительные на вид. Одну из них звали Медузой. На ее голове вместо волос росли змеи, и она была так ужасна, что от одного взгляда на нее человек окаменевал на месте.

Зонтик-колокол медузы чуть похож на голову, извивающиеся щупальца можно — при некоторой фантазии — сравнить со змеями. Так появилось в зоологии название «медуза». Но как жалка медуза зоологов в сравнении с Медузой сказки! Вместо смерти эта медуза несет с собой просто красную сыпь или волдыри на коже. Вместо плача над умершим — смех над простаком. Вместо гроба нужно запастись несколькими каплями масла. Так от прекрасного мифа о Медузе мы пришли к мелочам жизни — аптекарской лавке, а то и просто бутылке с растительным маслом.

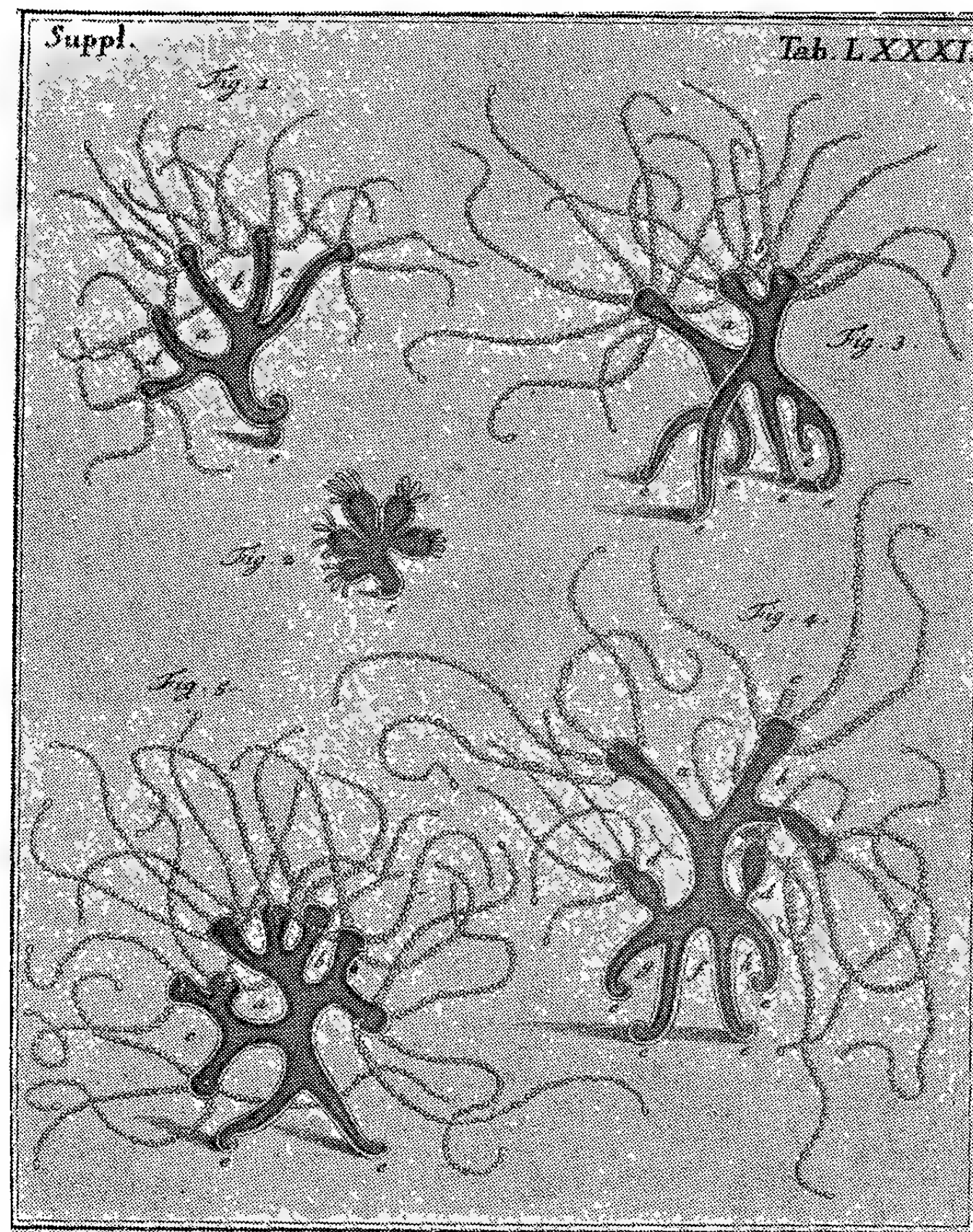
Первые научные сведения о кишечнополостных можно найти у Аристотеля. Он описывает полипов и актиний, медуз, говорит о стрекательных органах, о рте при отсутствии анального отверстия, о том, как щупальцами схватывается добыча. «Акалефы», «книды» — стрекательные — так называет их мудрый грек. Аристотель первый указал и на «двойственную» природу полипов и актиний: неподвижностью они напоминают растения, чувствительностью — животных. В древней Греции родилось это представление о промежуточности кишечнополостных, приведшее потом к животнорастениям и зоофитам систематиков XVIII и даже начала XIX в. Название «акалефы» продержалось в зоологии долго, «книды» же превратились в «книдарий» (Cnidaria), — ныне подтип, охватывающий всех кишечнополостных, кроме ктенофор.

«Кораллы... конечно, это растения... в их коре текут млечные соки, они цветут и приносят плоды». Так говорили даже в XVII в., и это утверждал граф Л у и д ж и М а р с и л ь и (L. Marsigli, 1658—1730). В молодости Марсильи вел бурную жизнь вояки и искателя приключений. Когда ему было уже под пятьдесят, он занялся наукой — географией и натуральной историей — и кое-что сделал, хотя и был дилетантом. Он написал немало книг, в том числе «Историю моря» (1711). Позже Марсильи ее дополнил, и книга была издана в Амстердаме (1725)⁹⁶ с предисловием самого Г. Бургава (ср. стр. 83), мирового светила тех годов. Кораллы — это растения, настаивал Марсильи, ссылаясь на «собственные наблюдения». Книга была прекрасно издана, снабжена полусотней цветных изображений кораллов и достаточно объемиста. Ну, как же ей не поверить?

Ж. А. П е й с с о н е л ь (J. A. Peyssonel), флотский хирург, заинтересовался кораллами и выяснил, что они совсем не растения, а животные, похожие на актиний. Он сообщил об этом Реомюру, знаменитому натуралисту и секретарю Парижской академии наук. Реомюр не согласился с судовым врачом, его ответ был вежлив, но ссылки на авторитеты всех времен и в заключение подпись «секретарь Академии наук» должны были, по мнению писавшего, раз навсегда убедить чудака-врача в той истине, что кораллы — растения. Пейссонель не согласился с Реомюром, во время путешествия в Гваделупу еще много раз проверил свои выводы, и снова Реомюр получил доклад о природе кораллов. Доклад прочитали в Академии, но фамилию врача Реомюр так пробормотал, что ее никто не разобрал: он не хотел «срамить» почтенного хирурга. Это произошло в 1723 и 1744 гг., а в 1752 г. в лондонских «Философских известиях» была опубликована работа Пейссонеля о природе кораллов.

Наблюдениям Пейссонеля не верили до тех пор, пока не появились сообщения о наблюдениях и опытах Трамблэ над пресноводной гидрой. Собственно еще Левенгук открыл гидру (1703), но он назвал ее по своему обыкновению просто «зверьком», хотя и снабдил очередное письмо Королевскому обществу плохоньким рисунком. В том же году и в трудах того же Королевского общества была напечатана небольшая анонимная статейка какого-то англичанина о гидре, тоже с рисунком и тоже без названия животного. Это было все, что знали о гидре, когда она попала на глаза Трамблэ.

А б р а м Т р а м б л э (A. Trembley, 1710—1784), швейцарец, в молодости зарабатывал на жизнь тяжелым трудом воспитателя детей в богатых



«Многоголовые» гидры, полученные Рёзелем фон Розенгофом путем сращивания («Утехи, доставляемые насекомыми», 1755).

домах. В 1739 г. он попал на эту должность к голландскому графу Бентинку, и в этом же году увлекся естествознанием. Прочитав сочинения Реомюра, Трамблэ заинтересовался насекомыми, а в 1740 г. обнаружил гидру, которой и занялся. Регенерация у гидры, о которой Трамблэ сообщил Реомюру, вызвала такой интерес, что вскоре гидра сделалась самым модным животным. Многие начали повторять опыты Трамблэ, и ряд заметок и сообщений о гидре вообще, регенерации в частности появился в промежутке 1741—1743 гг. Бюффон, Гроновиус, Реомюр — все видели это удивительнейшее явление. В 1743 г. опубликовал краткое сообщение о

гидре и Трамблэ, а в 1744 г. появились его знаменитые «Мемуары»⁹⁷, в которых он подробнейшим образом описал все, что узнал о гидре.

Гидра изменила взгляды натуралистов на животное и растение, она изменила ряд представлений о росте, размножении, она принесла славу Трамблэ. Его выбрали членом Королевского общества (академиком) в Лондоне, его выбрали простым и почетным членом в десятке других обществ. Но он не загордился и продолжал изучать «полипов» — мшанок и колониальных инфузорий. Однако с наукой было вскоре покончено: Трамблэ стал советником графа Бентинка, а в 1748 г. даже был посредником при заключении мира в Аахене, завершившем войну «за австрийское наследство». В 1757 г. Трамблэ вернулся на родину, в Женеву. Здесь он женился, обзавелся детьми и занялся сочинением книг на душевспасительные темы, вроде «Наставление отца своим детям о природе и религии», «Исследования о началах добродетели и счастья». Он оказался «случайным натуралистом», и гидра была только одним из небольших эпизодов в его жизни. Шум, слава — результат эпохи; полусотней лет раньше, полусотней позже — и открытие гидры и чудес, связанных с ней, прошли бы незамеченными. Реомюр еще в 1712 г. опубликовал свои наблюдения над регенерацией у речного рака. Правда, регенерация ноги у рака куда менее эффективное явление, чем регенерация у гидры, когда из кусочка вырастает целое животное, но реомюровский рак прошел совсем не замеченным, а хоть на десятую долю успеха гидры он имел бесспорное право. Причина: было еще рано, шел всего 1712 г.

Вряд ли кто услышал бы имя аббата Д и к е м а р а (Disque, 1733—1789), если бы он занимался только выполнением своих прямых обязанностей — прославлением имени божьего, дававшим ему недурной доход. Нет. Он занимался еще и изучением актиний. Это занятие не принесло ему дохода, но зато обеспечило нечто вроде бессмертия, — имя Дикемара вошло в летописи науки.

Дикемар не посвящал актиниям стихов, не делал их рисунков. Он просто всячески резал и кромсал их, уродуя этих выносливых животных всеми доступными ему способами. Его цель была всегда одна и та же: проследить, до какой степени выносливо и живуче это животное, узнать, из какого самого малого куска восстановится вся актиния наново. И в это занятие он вкладывал всю свою наблюдательность, все свое остроумие и хитрость. Жестокость опытов смущала Дикемара: его сердце «пастыря» не всегда было согласно с холодными решениями мозга исследователя. Впрочем, он, как и подобает истинному аббату, быстро нашел выход из неприятного положения: из мучителя актиний он превратился в их благодетеля.

«Быть может, меня обвинят в жестокости, — писал он, — но я думаю, что эти животные должны скорее поздравить себя с тем, что они были предметом моих опытов. Ведь я не только продлил их жизнь, но я их и подновил».

Аббат хотел оправдать «жестокость» своих опытов. А вместе с тем он указал этими строчками на то, что актиния, выраставшая из кусочка старой актинии, была в сущности почти новой, почти молодой. Из одной «старухи», разрезанной на десяток кусков, он выращивал десяток актиний молодых, — молодых потому, что каждая из них была на девять десятых и правда новой, а значит — молодой.

Дикемар обратил внимание присяжных ученых на актиний, — их принялись резать. Нет, кажется, направления, в котором не прорезал бы нож наблюдателя тела актинии: ее резали ломтиками, как колбасу, и узкими продольными дольками, как яблоко. Актинии не протестовали. Самое большее, что они делали, — при схватывании выбрызгивали из сжатого рта и отверстий щупалец струйки воды. Такой «протест» никого не пугал, хотя именно по этой причине провансальские рыбаки и дали актинии не совсем лестное прозвище (pissuro).

Регенерация оказалась кладом для натурфилософов и философов про-сто. Разговоры о множественности зачатков, рассыпанных по телу живот-ного (своего рода панпреформизм), о делимости души «насекомых», о «колониальности» строения полипов (Перрье с его теорией «ассоциаций» только повторил и модернизовал эти рассказы), десятки статей и тракта-тов на эти темы, десятки споров, — чего только не вызвали гидра и ак-тинии. Надвигалось время «лестницы» Бонне, пришли годы «единого пла-на творения», и такой случай не мог пройти бесследно: «мост» от растений к животным был слишком соблазнителен.

И все же Линней не смог дать четкой характеристики полипов. У него путалось растение с животным, на растении появлялись цветки-животные, то ли правда цветки, то ли животные, внешне похожие на цветок. Полипы Линнея были действительно «мостом», если видеть мост в странной ком-бинации слов, приводящей к растительно-животной химере.

Конечно, Линней отнес кишечнополостных к своему 6-му классу чер-вей, где и разместил их по двум разным разделам: зоофитов и литофитов (животно-растения и камне-животные). Блуменбах, упрямо придерживав-шийся во всех 12 изданиях своей «Естественной истории» (1780—1830) линнеевских классов, ввел кое-какие улучшения в классе «червей», но распределил часть кишечнополостных среди «мягких моллюсков», куда отнес некоторых сифонофор, медуз (кстати сюда же попал и рачок-лернея, Лепнаеа, с аттестацией «вредная гадина для рыб»), частью же среди кораллов и животно-растений. Ламарк установил 2 класса: полипы и лучи-стые, причем кишечнополостные разошлись по обоим классам в самой пе-строй смеси (в классе полипов — также инфузории, мшанки, губки, среди лучистых — медузы, сифонофоры, иглокожие). У Кювье кишечно-полостные попали в тип «лучистых». Только в 1847—1848 гг. Р. Лейкарт и Фрей выделили из сборной группы «лучистых» тип кишечнополостных, причем характеризовали его «отчасти вполне радиальной формой тела, отчасти своеобразным расположением полостей тела».

Еще медузы значились среди «лучистых», когда ими заинтересовался М и х а и л С а р с (M. Sars, 1808—1869), норвежец. Сарс был натурали-стом и пастором сразу. Эта странная комбинация не редка на Западе. Детская наивная вера причудливо уживается у таких людей с холодным рассудком натуралиста. Сами не замечая, они каждым часом своей на-учной работы низвергают того, авторитету которого служат и имя которого хотят прославить. Впрочем, Сарс только «был» пастором: когда он сде-лался известным натуралистом, норвежский стортинг назначил его про-фессором, и Сарс расстался с пасторским ремеслом.

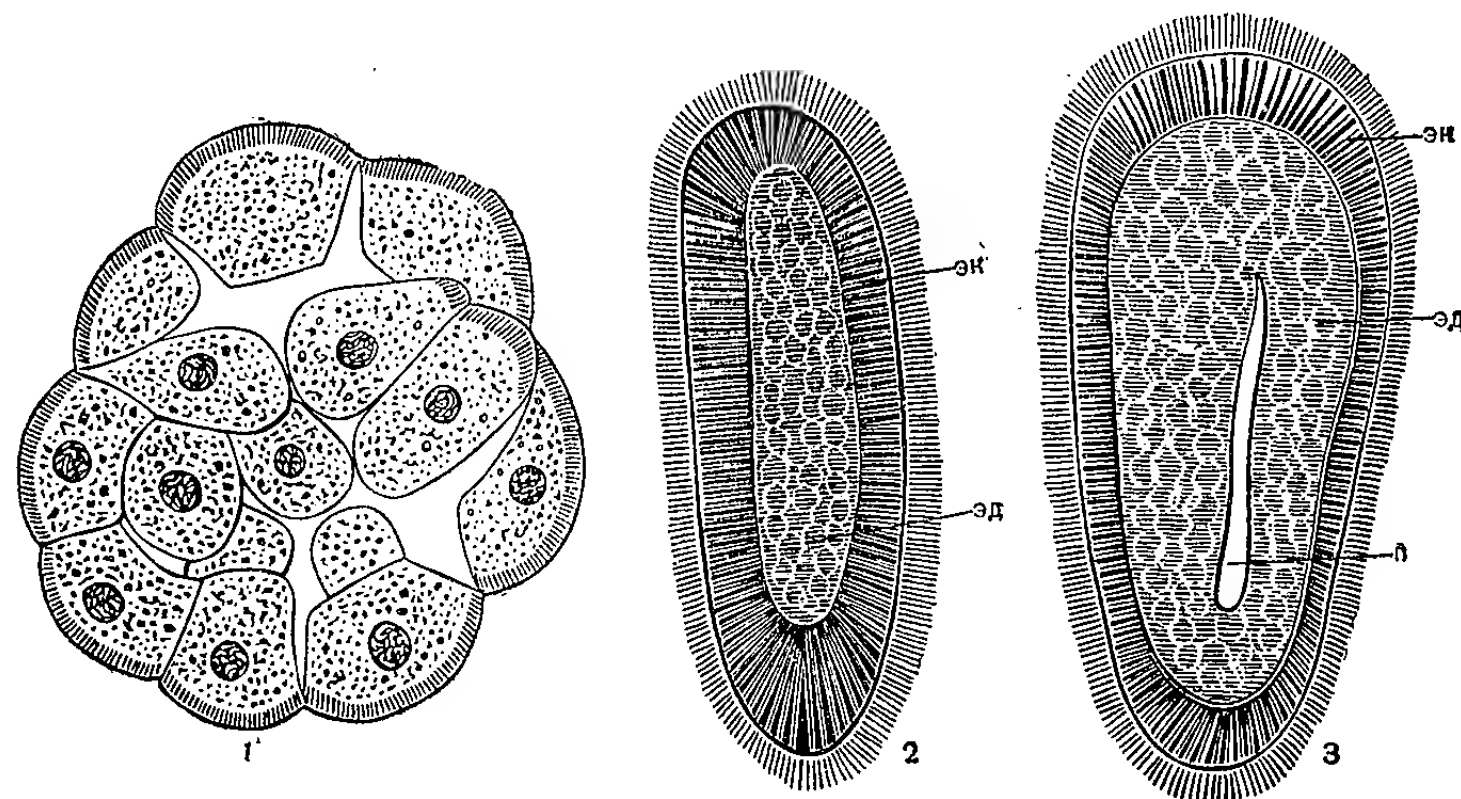
Сарсу было всего 29 лет (1835—1837), когда он прославился разобла-чением секретов развития сцифоидных медуз: установил связь личинки-

стробилы с сцифистой и взрослой медузой, причем стробила была выяснена им еще раньше (1829). Процесс стробилиации, удивительные превращения — работа Сарса казалась сказкой. 1837 год был вдвойне счаст-ливым годом для Сарса: он получил мировую известность, и у него родился сын Георг, ставший тоже зоологом. Отец не увидел сына профес-сором (Георг стал им в 1874 г.), но он успел прочитать ряд научных работ своего сына. Георг изучал пресноводную и морскую фауны, особенно Нор-вегии, изучал ракообразных, иглокожих, многоколенчатых и моллюсков, обрабатывал материалы экспедиций, в том числе и «Челленджера», и напе-чатал более 100 трудов.

В 1847 г. Д а л и е л ь (J. Dalyell) открыл личинку гидроидных по-липов планулу, очень похожую на тех личинок кораллов, которых опи-сал еще в 1785 г. неаполитанец К а в о л и н и (Ph. Savolini). А. А г а с-с и ц был первым, выяснившим и описавшим процесс образования ме-дузы у гидромедуз путем почкования, а позже (1878) братья Гертвиги дали гомологию между полипом и медузой. Лаказ-Дютье изучал развитие кра-сного коралла (1864), а через несколько лет опубликовал работы о раз-витии ряда других видов кораллов.

«Наблюдения над развитием Coelenterata» А. К о в а л е в с к о г о (1873, см. стр. 237) содержат огромный материал по развитию всех классов кишечнополостных. Ковалевский описал развитие почти 20 видов: тут и гидромедузы, и сцифомедузы, и актинии, коралловые полипы, ктено-форы. У ктенофор он открыл (1866) зародышевые листки.

Усердно занимался кишечнополостными и И. М е ч н и к о в (см. стр. 272), написавший ряд работ по развитию гидро- и сцифомедуз, сифоно-фор, ктенофор. У гидромедуз он описал личинку паренхимулу (Далиель



1 — образование энтодермы путем мультиполярной иммиграции (у медузы Aeginopsis);
2 — молодая личинка-паренхимула гидроидного полипа кампанулярии (Campanularia);
3 — более взрослая паренхимула с образующейся путем расщепления энтодермы полостью.

эд — энтодерма, эк — эктодерма, п — полость.

в 1847 г. называл ее планулой), а у наркомедуз открыл так называемую мультиполярную иммиграцию — особый способ образования энтодермы при гастрляции. В 1872 г., в своей работе «Материалы к познанию сифонофор и медуз», он предложил гипотезу происхождения сифонофор. По его мнению, сифонофор правильнее сравнивать с медузами, чем с колониальными полипами. Он проводит гомологию между органами сифонофор и медуз и считает сифонофору результатом почкования первоначально одиночной исходной медузы. Геккель, а в новейшее время Мозер также держались этой точки зрения, но Р. Лейкарт, Кун и другие отстаивали полипоидный характер предков сифонофор. До сих пор этот вопрос окончательно не разрешен, хотя полипоидная теория и имеет выигрышные места: объяснить полиморфизм сифонофор путем выведения их из полипов легче (колония гидрополипов содержит и полипов и медуз), чем из медузы (медуза есть, но полипа нет).

Личинка «паренхимула» и мультиполярная иммиграция послужили предпосылками к теории Мечникова о происхождении многоклеточных животных. По Геккелю, исходной формой является «гастрей», т. е. гипотетическая форма, обладавшая в основном строением гастрюлы (двуслойный мешок). Мечников строит свою теорию иначе. Двуслойные многоклеточные, по его мнению, произошли от одноклеточных колониальных форм путем дифференцировки отдельных членов такой колонии. Гипотетическое колониальное одноклеточное представляло нечто вроде студенистого комка, по поверхности которого располагались клетки-особи. Часть этих клеток, изменившись и приняв амебоидную форму, вошла внутрь студня. Эти клетки обладали свойствами фагоцитов (фагоциты — большое место Мечникова: всегда и всюду — они). Таким образом, первичной формой многоклеточных, по Мечникову, оказывается не двуслойная форма с полостью внутри (мешок), а форма, состоявшая из эктодермы и плотной внутренней массы энтодермы. Эта форма — «паренхимелла», похожая на личинку «паренхимулу», а мультиполярная иммиграция — путь, приводящий к образованию такой паренхимулы-паренхимеллы из бластулы, комка студня с периферическим слоем клеток. Теория «паренхимеллы» ничем не хуже гастрейной теории Геккеля, у нее есть даже некоторые плюсы, так как она проще: легче представить себе животное типа паренхимеллы, чем живущую свободно гастрюлу. В дальнейшем, путем расщепления энтодермальной массы могла образоваться полость, а прорыв полости наружу привел к образованию ротового отверстия. Во всяком случае у мечниковской теории есть большое преимущество: паренхимелла выглядит гораздо реальнее «гастреи».

Классификация кишечнополостных до сих пор еще не доведена до окончательной формы. Правда, большинство зоологов принимает кишечнополостных как особый тип, но некоторые склонны соединять их вместе с губками, другие, наоборот, расчленяют их на несколько типов. Р. Гертвиг принимает тип кишечнополостных с двумя подтипами (губки и стрекающие), Шнейдер (1902) поместил ктенофор и стрекающих в совсем разные группы многоклеточных, причем сблизил ктенофор с губками. Гатчек (1911) принимает ктенофор и стрекающих как разные типы, то же сделано и в «большой системе» Клауса-Гроббена-Кюна. Рэй-Ланкестер (1873) объединил губок и кишечнополостных по типу их развития в дву-

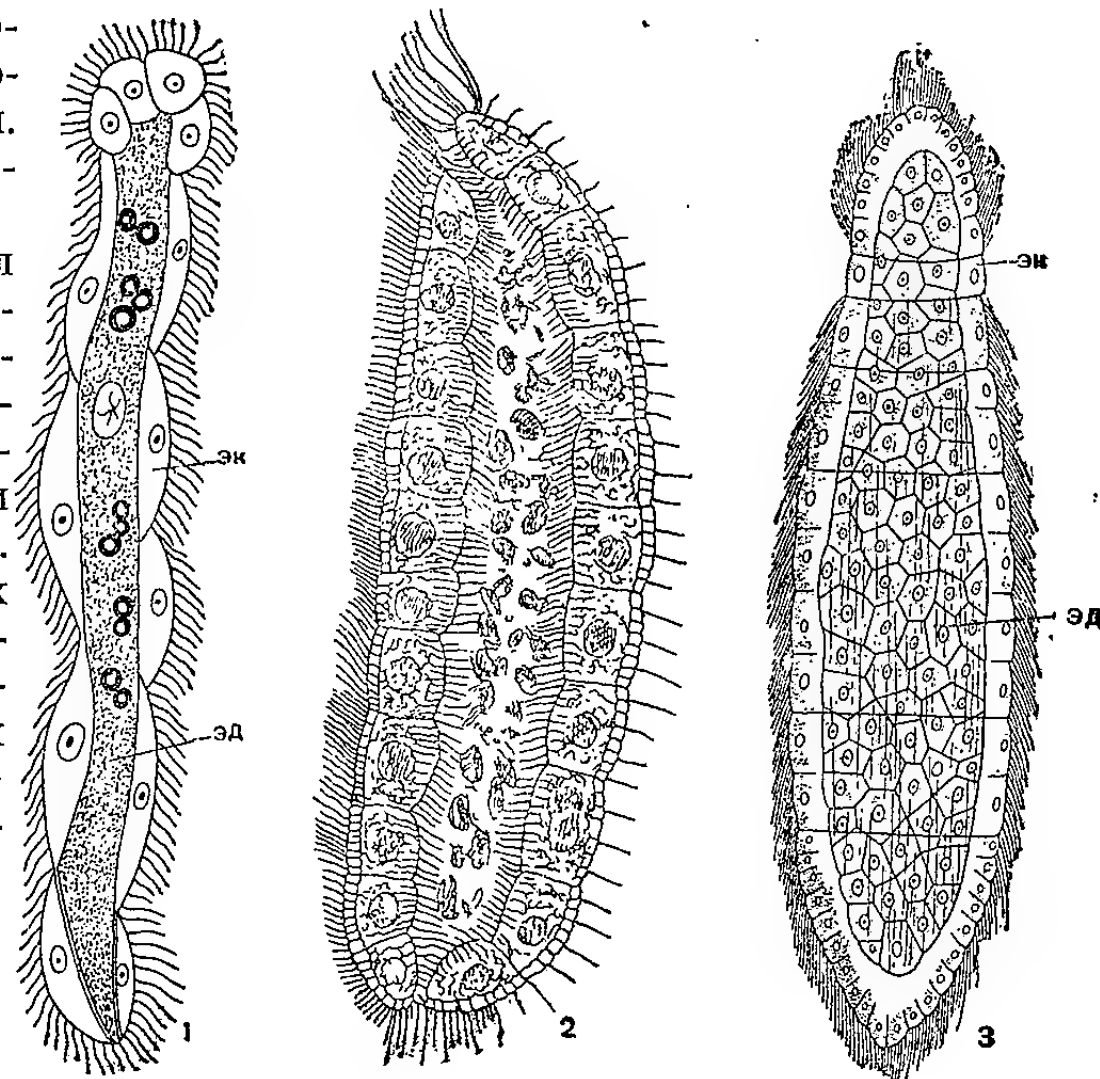
слойных животных, противопоставляя их всем остальным многоклеточным — трехслойным. Наиболее общепринято считать кишечнополостных особым типом, разделенным на 2 подтипа: стрекающие (Cnidaria) и нестрекающие, или ктенофоры (Acnidaria, Stenophora).

Всего известно около 9000 видов кишечнополостных, в том числе коралловых полипов около 6000 видов, гидроидных около 2700, сцифоидных около 200, а ктенофор всего 84 вида. Линней (1758) знал всего 74 вида. Губок в настоящее время известно около 5000 видов, Линней приводит (1758) только 11 видов их.

Мезозои... Эти животные так же странны, как название, под которым их пытаются объединить — «среднеживотные» (Mesozoa). Э. Ван-Бенеден (1876, ср. стр. 122) придумал это название, которым хотел отметить «промежуточность» установленной им группы. Мезозои многоклеточны, но у них нет каких-либо полостей в теле, нет дифференцированных органов. Тело состоит из наружного слоя мерцательных клеток (эктодерма) и внутренней клеточной массы (энтодерма), разной у разных форм: то это всего одна большая клетка, то продольный ряд клеток, то просто скопление нескольких клеток. Так и хочется сказать: вот она, мечниковская «паренхимелла», но... все мезозои — паразиты. Их хозяева — офиуры, кольчецы, немертины, турбеллярии, пластинчатожаберные и головоногие моллюски. Хороша «паренхимелла» — паразит.

Геккель считал мезозоев особым типом, назвал их «гастреадами» (Gastrea-da) и поместил между одноклеточными и многоклеточными. Гатчек видел в них нечто схожее с планулой кишечнополостных и назвал «плануляриями» (Planularia, Planulozoa), то же сделали Клаус и Гроббен, включившие их в раздел кишечнополостных. Другие зоологи называют их Mesozoa.

Открыли их давно — еще в 1839 г.



Мезозои:

1 — дициема (*Dicyema tyrus*) с длинной срединной клеткой энтодермы; 2 — салинелла (*Salinella salve*); 3 — ропалюра (*Rhopalura giardi*) с плотной массой клеток энтодермы. Сильно увеличены. эд — энтодерма, эк — эктодерма.

К р о н (A. Krohn) описал первых представителей ромбозоев (Rhombozoa), одного из подклассов этой группы. К е ф е р ш т е й н (1868) открыл ортонектид (Orthonectidae), которых позже подробно изучил И. Мечников (1881), описавший несколько новых видов их. Изучали их и Ж и а р (A. Giard, 1877), нашедший новые виды, Д. А т к и н с (D. Atkins, 1933), К о л л е р и с М е н и л е м и Л а в а й л е (M. Saulery, F. Mesnil, A. Lavaillée, 1899—1905, 1908—1912) и другие.

Кое-какие виды попали в число мезозоев по явной ошибке. Изучение показало, что «трихоплакс» (Trichoplax) — всего-навсего задерживающаяся в личиночной стадии планула медуз, а целых три рода оказались даже не многоклеточными, а простейшими. Единственный свободноживущий вид мезозоев — салинелла (Salinella salve). Но салинеллу видели всего один раз: видел описавший ее Ф р е н ц е л ь (J. Frenzel, 1892), который нашел это странное животное в Аргентине, в сосуде с водой из соленых озер.

Известно всего 23 вида мезозоев, сгруппированных в 2 класса, 4 отряда и 7 родов. Чем больше выясняется история развития этих животных, тем запутаннее становится их филогения. Одни склонны видеть в них чуть ли не связующее звено между подцарствами простейших и многоклеточных. Другие, более трезво смотрящие на вещи, подозрительно косятся на образ жизни этих странных животных: все они паразиты. Гатчек, Коллер и Мениль, Клаус и Гроббен сближают их с кишечнорастворными: мезозои напоминают планулу. Стоит вообразить, что планула перешла к паразитическому образу жизни, и мы получим мезозоя. Однако с таким же успехом можно видеть в мезозоях и получивших способность размножаться личинок червей-сосальщиков. Такой точки зрения держались Р. Лейкарт (1882), Браун (1893) и некоторые другие.

Кто прав, покажет будущее.

«ЧЕРВИ»

Ни у одной группы животного мира нет такой длинной и запутанной истории, как у тех, кого называют «червями». Даже самый этот термин, столь же простой по звуку, сколь неясный по содержанию, появился очень не сразу. Можно сказать, «роды» типа червей были «весьма тяжелые». А родившись, этот тип провел на редкость безрадостное детство, да и в сравнительно зрелом возрасте ему, сделавшемуся теперь уже «ими», стало едва ли намного лучше.

Линней их совсем обидел: слово-то «черви» он употреблял, но какие же это были черви, когда он поместил в свой класс «червей» всех беспозвоночных, кроме членистых. У Кювье, великого и строгого классификатора, червям не повезло. Он отнес кольчатых червей к членистым, а круглых и плоских — к зоофитам. Примерно то же самое случилось с червями и у Ламарка. Великие червоведы своего времени — Рудольфи, Фридрих Лейкарт, Зибольд — сумели показать, что плоские черви совсем не зоофиты, но от этого червям легче не стало.

К а р л Ф о г т (ср. стр. 121) — вот кому обязаны «черви»: он обособил тип червей, разделив его на червей плоских, круглых и кольчатых (1851), и характеризовал две первые группы, до него в зоологии не

существовавшие. К. Фогт заложил такой прочный фундамент типа червей, что нередко этот тип и теперь приводится в фогтовском объеме.

Но дать имя — мало. Установили тип червей, установили группы плоских, круглых и кольчатых, появились названия турбеллярий, не-реид, пиявок, серпулид. А про аскариду рассказывали до слез глупые истории, о сосальщиках ходили всякие сплетни, солитера-папашу никак не хотели породнить с его законным детишкой — финкой.

С пиявками и земляными червями большой возни не было. Земляного червя знал еще Аристотель, как и где он живет, как примерно размножается, все это знали давным-давно. А вот черви-паразиты... Реди отрицал самозарождение мушиных «червей» в куске гнилого мяса, никак не хотел согласиться, что пчелы могут зародиться из внутренностей мертвого льва или быка. Но он допустил, что орехотворка зарождается в орешке дубового листа, и ему не казалось странным, что черви-паразиты могут зародиться в кишках или печени человека. Сваммердам выяснил, что вши не самозарождаются, а, как все насекомые, кладут яички. Однако относительно червей он ничего выяснить не смог, хотя и пытался что-то доказать.

Светило середины XVIII в. Бургав, врач, химик и натуралист, безапелляционно заявлял, что глисты происходят от свободноживущих животных, совсем на них не похожих: попав в кишки, животное изменяется. Авторитет Бургава был велик, а тут, словно насмех, Линнею, да и некоторым другим наблюдателям, привелось случайно найти несколько штук ленточного червя щелеглава (Schistoccephalus solidus) в воде, «на свободе». Линней, не долго думая, признал этого птичье-рыбьего паразита за человеческого широкого лентеца (Botrioccephalus latus, он же Diphyllbothrium latum). Вывод был ясен: широкий лентец живет в воде, а попав (с водой) в кишки человека, начинает паразитировать. Увидав планарий, Линней попутал их с сосальщиками-двуустами и распорядился с ними так же, как с лентецом. Он так и написал в 10-м издании своей «Системы природы» (стр. 648, 649):

«Двуротка печеночная (Fasciola hepatica) живет в пресных водах у основания камней, а также в печени скота».

«Острица детская (Ascaris vermicularis) живет в болотах, в корнях гниющих растений, в кишках детей и лошади».

Линней несколько не удивляла столь странная особенность: жить в гниющих корнях и в кишках человека, ползать где-то около камней в воде и оказаться жильцом печени.

П. П а л л а с (ср. стр. 247), человек, отличавшийся полным отсутствием фантазии, конечно, не мог согласиться с такими предположениями.

«Нельзя сомневаться, что яйца паразитов рассеиваются вне тела хозяина, что они переносят различные перемены без потери своей жизненной силы и что только тогда развиваются в червей, когда с пищей или питьем попадают внутрь пригодного для них тела».

Это было очень хорошо сказано. Но все же Паллас сделал ошибку: он предполагал также, что яйца червей-паразитов могут через кровеносные сосуды переходить от матери в зародыш, т. е. черви-паразиты могут быть получены от матери «по наследству». Это не было открытием. Еще Валлиснери (ср. стр. 58), противник самозарождения, допускал такую

возможность для червей-паразитов: ему никак не удавалось объяснить их появление в человеке иначе, а самозарождения он не признавал. Эта мысль была столь удачна, что ей следовали и такие знатоки червей, как О. Мюллер (O. F. Müller, 1773), Иоганн Гёце (J. A. Goeze, 1782), М. Блох (M. E. Bloch, 1782). Они только несколько развили мысль Валлиснери и допускали передачу яиц также при поцелуе, сосании груди и т. д. Яйца паразитов в испражнениях знали и видели сотни раз, но раз и навсегда было решено, что эти яйца — погибшие.

Паллас — «жертва времени», но он же шаг вперед: ведь допускал он возможность выхода паразитов из яиц, попавших — вопреки мнению всех зоологов — в человека откуда-то извне.

К. Рудольфи (ср. стр. 110) исследовал тысячи животных и собрал огромную коллекцию червей-паразитов. Наука о червях стала разрастаться, да так, что вскоре образовала некую самостоятельную дисциплину — гельминтологию, науку о паразитических червях (по преимуществу). Увлечение систематикой сказалось и тут: описывали десятки новых видов, но история развития их оставалась совсем без внимания. Вернее, пытались проследить ее, но при первой же неудаче бросали начатое. Гипотеза самозарождения проста и удобна, а «жизненная сила», учение о которой процветало в первой четверти XIX в. и даже позже, была прекрасным объяснением всяких загадочных случаев. Строение того же солитера не так уж сложно. Долго ли превратиться кишечной ворсинке или клочку соединительной ткани в проглоттиду?

Линней забраковал микроскоп, браковали его и другие. Лупа открывала далеко не все секреты, хотя именно она-то и позволила кое-кому увидеть «собственными глазами» процесс самозарождения. Сотни тысяч яиц, откладываемых паразитами, не были доказательством и не вызывали сомнений. Яйца есть, но... ведь если бы из них развивались черви, то хозяин был бы ими давно источен. Этого не случается, значит яйца — это так, «игра природы». Пузырчатая глиста была хорошо известна, и яиц у нее не находили. Значит, она могла и умела размножаться без них.

Натурфилософы вообще, школа Рудольфи в частности, знали одно: жизненная сила и самозарождение. И еще — «долой микроскоп!».

В 1831 г. К. Мелис (K. F. Mehlis), прилежно изучавший анатомию печеночного двууста и опубликовавший целый том об этом сосальщике (1825), сделал замечательное открытие. Он не пренебрегал микроскопом и, разглядывая яйца некоторых двуусток, увидал: в яйце помещается зародыш, одетый нежными ресничками. Мелис сумел проследить судьбу этого зародыша. Вот чудеса! Похожий на инфузорию зародыш плавал в воде, мерцая ресничками, а у некоторых зародышей было даже нечто вроде глазка — хорошо заметное пятнышко впереди.

Прошло 4 года — и новая сенсация. Зибольд (1835, ср. стр. 124) начал уверять, что покрытые мерцательными ресничками зародыши одноустки (*Monostomum mutabile*), паразитирующей в птицах, не так просты, как можно думать. Внутри такого зародыша скрывается почти постоянно некий организм, до странности напоминающий паразитов улитки-прудовика. Этих паразитов описал еще Боянус (1818), изучавший анатомию различных животных, в том числе и моллюсков: «Они так похожи, что невольно наталкиваешься на мысль, не переходят ли в них организмы

после смерти своей живой тюрьмы». Натурфилософ Окен (ср. стр. 104), в журнале которого («Изис», «Isis») Боянус опубликовал это описание, поставил точку над «i», сказав в примечании: «Можно было бы держать пари, что эти церкарии — эмбрионы двуустки».

Карл Бэр (ср. стр. 115) в 1827 г. исследовал загадочных «желтых червей» из прудовиков и выяснил, что внутри них развиваются целые выводки каких-то животных, похожих на хвостатых сосальщиков (трематоды), но плавающих свободно в воде. Эти крохотные «хвостатки» были давно знакомы зоологам: они называли их «церкариями» и приписывали к инфузориям. Впрочем, под названием «церкарий» фигурировали не только они: церкариями называли иногда и действительно простейших — рогатых динофлагеллат (*Ceratium*).

Д. Эшрих (D. F. Eschricht) проследил историю развития широкого лентеца (*Diphyllobothrium latum*, 1837, 1841) и сделал сводку всего известного о развитии паразитических червей. Чудовищная плодовитость паразитов привлекла его внимание: по вычислениям Эшрихта, широкий лентец производит не меньше миллиона яиц в год, в самке аскариды около 64 млн. яиц. Зачем столько яиц? Конечно, это необходимо: слишком трудно попасть яйцам «в надлежащее место». Эшрих припомнил и то, что некоторые лентецы достигают полного развития, только перейдя из полости тела рыбы в кишки птицы. И вот все эти факты позволили ему сделать замечательное предположение: образ жизни внутренностных червей должен иметь много общего с тем, что наблюдается у некоторых насекомых — у паразитических личинок лошадиного овода и наездников-ихневмонов, развитие которых уже было кое-как известно. Однако гельминтологи не обратили особого внимания на эти указания.

В 1842 г. Иоганн Стенstrup (J. S. Steenstrup), тогда еще просто зоолог, а через три года профессор и директор Королевского музея в Копенгагене, издал свое знаменитое сочинение о перемежающемся размножении у животных⁹⁸. В нем он описал и развитие сосальщиков. Стенstrupу удалось связать взрослых сосальщиков с церкариями: он проследил, как церкарии проникают в тело улитки, отбрасывают хвост и превращаются внутри выделенной ими цисты в паразита, ничем не отличающегося от молодого сосальщика.

В этих фактах почти не было нового: многие наблюдатели видели инцистированных церкарий, но они полагали, что это не новый этап в развитии, а наоборот — «закуклившаяся церкария» находится накануне смерти; Бэр уже давно писал о том, что такое церкарии. Но все это были какие-то отдельные факты, ничем не связанные. Стенstrup сумел построить



«Отец гельминтологии» К. Рудольфи (1771—1832).

из них нечто единое. Правда, он все же немножко ошибся, полагая, что бесхвостая церкария может превратиться в сосальщика тут же, в своем первоначальном хозяине, но эту ошибку исправил Зибольд.

Зибольд проследил поведение церкарий, переходящих из первоначального во второго промежуточного хозяина. Он добыл множество церкарий, выходящих из улитки-прудовика, и посадил их в часовое стеклышко с водой. Туда же пустил личинок поденок. И вот церкарии, поплавав, стали садиться на личинок, ползать по ним. То тут, то там они прикладывали к коже личинки передний конец своего тела, вооруженный шипиком. Натолкнувшись на более тонкие покровы, церкария начинала бурить шипиком кожу, и стоило только кончику шипика проникнуть внутрь, как вслед за ним протискивался и мягкий, эластичный «червячок». Церкария не втаскивала хвостик внутрь личинки, он оставался торчать снаружи, оборванный во время протискивания сквозь узенькую щелку. Внутри личинки церкария свертывалась клубочком, затихала и вскоре одевалась цистой. При этом она теряла свой шипик, теперь явно ненужный. В цисте церкария находилась до тех пор, пока личинку не проглатывало какое-либо животное.

Из отложенных сосальщиком яиц вылупляется покрытый мерцательными ресничками зародыш; после известного срока свободной жизни он линяет и превращается в паразита, в «зародышевый мешок». Но этот паразит не развивается во взрослого сосальщика, он только «кормилица», внутри которой бесполом путем образуются хвостатые церкарии — молодые формы будущих сосальщиков. Такова схема, грубоватая, но неплохая, предложенная Стенструпом.

Это было началом полного провала теории самозарождения внутренних червей. Дюжарден (1845) отметил удивительное сходство головок пузырьчатой глисты мыши и солитера кошки и предположил, что первые — личиночная форма вторых. Зибольд также признал это сходство, но связь пузырьчатой и ленточной формы объяснил несколько своеобразно: он полагал, что пузырьчатые формы своего рода уроды. Зародыши ленточных глистов «заблудились», попали не на свое место (в мышцы вместо кишек) и изменились под влиянием столь неподходящей для них обстановки. Зибольд предполагал, что таких «заблудившихся» немало, и относил к ним многих «бесполок» внутренних червей, в том числе и трихину из мышц. Впрочем, позже он (1850), преимущественно путем рассуждений, доказывал иное: головки ленточных червей тетраринхов, паразитов рыб, произошли из странствующих зародышей, и они только тогда станут членистыми взрослыми формами, когда их хозяева будут съедены рыбами.

П. Ван-Бенеден (1850) исследовал множество червей паразитов рыб и пришел к выводу, что пузырьчатые формы не выродки, а нечто близкое к «головкам» тетраринхов, т. е., очевидно, — личинки.

Теории самозарождения определенно начинало не везти. Но она еще кое-как держалась: ведь дальше рассуждений дело не шло, и никто не дал бесспорных доказательств, что пузырьчатая глиста превращается в ленточную. Было написано «i», но точки над ним не стояло, и можно было спокойно заявлять, что это совсем не «i», а так, просто «палочка».

Точку поставил Г. Ф. Кюхенмейстер (G. F. Küchenmeister, 1821—1890), врач и гельминтолог, всю жизнь провозившийся с раз-

ными паразитами: как гельминтолог он изучал паразитических червей, как врач — искал надежных глистогонных средств. Кюхенмейстер сумел доказать, что пузырьчатая глиста (финка) — личиночная форма ленточной глисты. Это, конечно, важное дело, но вся «соль» заключалась не в том: остроумный врач сумел доказать свое утверждение *экспериментально*.

Эксперимент не был новостью для гельминтологов конца XVIII и начала XIX в.: Паллас, Блох и Гёде пытались разрешить темные вопросы гельминтологии при помощи переноса глист и их зародышей, К. Рудольфи, И. Г. Бремсер (I. G. Bremser, 1824) доказали, что для достижения зрелости лентецу щелеглаву (*Schistocephalus solidus*) и ремнецу (*Ligula*) необходима перемена хозяина, — факт, известный еще Абильдгарду (P. C. Abildgaard, 1790). Но гельминтологи середины XIX в. основательно позабыли о «стариках», считая себя много умнее их. Кюхенмейстер возродил эксперимент и дал в руки гельминтологов орудие, без которого они могли бы путаться в самых несложных вещах десятками лет.

Эксперименты, сделанные Кюхенмейстером, замечательны. Он не стал возиться с рыбами, прудовиками и прочими водяными тварями сомнительного достоинства. Врач, он считал своим долгом раньше всего помнить о человеке, а потому и занялся солитерами. Были известны финки, были известны взрослые солитеры, требовалось доказать, что финка — будущий солитер. Стенstrup дал схему рассуждения: превращение личинки во взрослого паразита связано с переменой хозяина. Финки свиного солитера находятся в мышцах свиньи, в кишках человека — взрослый солитер. Ясно, что переход возможен одним путем: нужно съесть зараженное финками мясо.

Конечно, Кюхенмейстер не стал экспериментировать на себе самом. Вряд ли он боялся солитера, дело в другом; такой эксперимент был бы лишен главного — достаточной точности: самого себя не вскрыешь, да и кто же дойдет до такого самопожертвования, что займется «самопоглощением». Собака, кошка едят мясо, и Кюхенмейстер ставил такие опыты, но...это не человек. И вот явилась блестящая мысль: нельзя экспериментировать на человеке обычном, но есть люди «необычные», на них возможен чуть ли не любой эксперимент, — ведь им все равно умирать. В тюрьме сидит приговоренный к смерти убийца, — вот объект для опыта. Так начался эксперимент Кюхенмейстера.

Ему пришлось немало подождать: не так часты были смертные приговоры. Наконец, «повезло»: «злодей был приговорен к смерти, и мои друзья помогли мне реализовать опыт, о котором я так долго думал. Результаты оказались тем удовлетворительнее, что из-за короткого срока опыта я не возлагал на него больших надежд».

Кюхенмейстер взял финки в свинине и финки в мясе кролика. Приговоренный получил 75 финок в рисе, лапше, рагу, в супе. Первая порция была дана ему за 72 часа, последняя — за 12 часов до казни. В день казни Кюхенмейстер отправился в анатомический институт, где должны были вскрыть труп, но смог исследовать кишки казненного только на другой день. Он нашел несколько молодых солитеров, уже успевших прицепиться к стенке кишки, нашел финки с начавшими выворачиваться головками. Связь между финкой и солитером была установлена.

Через год (1853) Кюхенмейстер показал, что финки развиваются из яиц солитера. Он накормил зрелыми проглоттидами овцу. Правда, овца не дождалась конца опыта, она умерла, и финки оказались не вполне развитыми, но все же факт был установлен. В ближайшие годы это наблюдение было подтверждено другими исследователями, в том числе и Р. Лейкартом (1856).

Дорога теперь была открыта. Путем кормления стало не так уж трудно выяснять историю развития тех или иных внутренностных паразитов, по крайней мере лентецов.

Зибольд (1853) накормил собак пузырями эхинококка и обнаружил потом в кишках собак взрослых паразитов. Так выяснилось, что этот маленький цепень вовсе не молодая стадия других солитеров, как думали раньше, а особый вид. К а л а н д р у ч ч и о (S. Calandruccio, 1897) кормил пузырями эхинококка не только собак и кошек, он угостил ими двух детей и ел их сам. Собаки заразились, люди и кошки — нет.

В конце 60-х годов М. Б р а у н (M. Braun) нашел в налимах и щуках финки какого-то солитера, но только осенью 1882 г. ему удалось установить связь этих финок с широким лентецом, нередким паразитом человека в Прибалтике. Три добровольца предложили ему себя для опыта, и Браун накормил их финками, добытыми из щуки. У всех трех в кишечнике развились лентецы. Было и еще немало подобных опытов.

Круглые черви оказались «упрямее»: когда Р. Лейкарт (ср. стр. 125) издавал в 1862 г. первый том своего знаменитого сочинения о паразитах человека, он смог назвать только одного круглого червя, история развития которого была известна, — трихину. Да и та выяснилась всего двумя-тремя годами раньше и далеко не полностью.

В 1832 г. английский анатом Гильтон вскрывал старика, умершего от рака. Он нашел в его грудных мышцах множество крохотных овальных телец. Гильтон сообразил, что это нечто «животное», но особенно тельцами не заинтересовался. Однако, найдя в ближайшие два-три года еще несколько таких скоплений странных «крупинок», анатомы начали подозревать, не паразит ли это. О у э н (ср. стр. 112), к которому «крупинки» отправили для исследования, сразу выяснил, что это не просто «крупинка»: внутри капсулы лежит крохотный, свернутый спиралью червячок. Так появилось название «трихина спиральная» (*Trichina spiralis*): червячок был тонок, как волос (трихина), и свернут спиралью (спиральная).

Шли годы, трихин находили немало, и всегда это были капсулы с червячком. Сначала думали, что это просто яйца какого-то паразита: полагали, что капсула — неотделимая часть животного, существующая «с самого начала». Потом начали сомневаться в «яичной природе» этих образований, стали подозревать, что капсула своего рода «кокон». Но если капсула не яйцо, то должен где-то и когда-то заключенный в ней червячок жить свободно. Однако никто свободной трихины не видал. Зибольд настойчиво утверждал, что капсулы с трихинами такие же «заблудившиеся» паразиты, как финки, а потому и выглядят странно: паразит развился ненормально, он — «выродок».

Г. Г е р б е т (G. Herbst) в Геттингене кормил животных трихинозным мясом и позже находил в их мышцах капсулы трихин (1850). Но его опыты ничего не выяснили. Что происходило между тем временем, когда

капсулы попали в желудок животного, и временем, когда они оказались в мышцах? Смена поколений? Или капсулы из мышц были теми самыми, которые съело животное?

Кюхенмейстер тоже занялся трихинами, ничего не выяснил, а потому предположил, что в кишках трихина превращается в власоглава (*Trichoscephalus*), она только молодая форма этого червя. Вначале это предположение как будто подтвердилось: Р. Лейкарт накормил свинью капсулами трихин и позже обнаружил у этой свиньи множество власоглавов. Это так его поразило, что он согласился с Кюхенмейстером, забыв про свои более ранние наблюдения, когда ему удавалось находить в слизи кишек мышей, накормленных трихинозным мясом, молодых трихин.

Рудольф Вирхов (R. Virchow, 1821—1902) не согласился со своим тезкой: его опыты показали иное. Вирхов накормил трихинозным мясом собаку и через четыре дня нашел в ее желудке много свободных трихин. Он различил самцов и самок, а у этих — половые клетки (1859). Через год Р. Лейкарт убедился в правоте Вирхова.

В январе 1860 г. в дрезденскую больницу привезли молодого крестьянина, якобы больного тифом. Через 15 дней он умер. Труп вскрывал врач Ценкер (Zenker), и он был поражен увиденным: мышцы кишели миллионами молодых трихин. Так выяснилось, что трихина может оказаться причиной смерти. Случай в Гадерслебене подтвердил это: здесь, в 1865 г., заболело трихинозом 337 человек, из них 101 умерли.

Аскариду знали еще древние греки, но до конца XIX в. ее развитие окутывала глубокая тайна. Грасси, Лейкарт, Давэн и другие изучили яйца аскариды, выяснили, что они очень «живучи». Д а в э н накормил яйцами крыс, и в кишке крыс вылупились личинки, но они не удержались там и были выброшены вместе с испражнениями. Лейкарт сам глотал яйца с зародышами, не заразился, а потому предположил, что у аскариды есть промежуточный хозяин. Некоторые червееды намечали даже такого хозяина, весьма странного: одну из многоножек, именно крапчатого кивсяка. Конечно, дело оказалось проще. Грасси удалось заразиться: он проглотил 100 яиц с зародышами. Каландруччио пытался заразиться сам, а когда это ему не удалось, заразил аскаридами семилетнего мальчика. Ряд дальнейших заражений показал, что промежуточного хозяина у аскариды нет, что проглоченное яйцо — источник заражения.



Р. Лейкарт (1822—1898).

Однако немало лет прошло, пока историю развития аскариды выяснили во всех подробностях, пока узнали о всех странствованиях личинки в теле человека. Эти сведения принес уже XX в.

Р. Лейкарт, глотая яйца, а Грасси и Каландруччио — зрелых самок человеческой острицы, доказали, что и у этого червя развитие прямое.

Было бы слишком долго перечислять историю открытий, связанных с паразитическими червями. Как только выяснилось, что развитие большинства из них связано с переменой хозяев, перед наблюдателями открылась широкая дорога: эксперимент позволял устанавливать связи между личинками и взрослыми формами. С каждым годом убавлялось число «непристроенных» форм, и каждый год приносил новые и новые виды: паразитов оказалось во много раз больше, чем их знали во времена Зибольда, Кюхенмейстера и Р. Лейкарта.

«Водяной волос» описан Геснером (1560); Линней, сравнив свернувшегося червя с «гордиевым узлом», назвал его «гордиус» (Gordius), а энтомолог Л. Дюфур (1849, ср. стр. 221) выяснил подробности развития волосатика: личинка волосатика паразитирует в насекомых, и, конечно, Дюфур не мог упустить из виду этого гостя его любимцев.

Коловраток описывали еще микроскописты XVII в., принимавшие их кто за что придется. В XVIII в. их обычно относили к инфузориям, и даже Паллас, достаточно осторожный исследователь, и тот в своей «Системе зоофитов» (1766) объединил коловраток «брахионов» с простейшими. Кювье выделил коловраток в особую группу (1817).

Делало успехи изучение истории развития червей, изменялась и их система. Исчезли родовые названия «церкария», «цистицерк» и некоторые другие: они превратились из родовых имен в названия форм личинок, повторив историю науплиуса, зоеи и других непохожих на родителей личинок ракообразных и иглокожих. Постепенно выделялись крупнейшие группы, и чем больше они изучались, тем яснее становилось: тип червей грозил превратиться в складочное место. Если линнеевские «черви» были складом всех беспозвоночных, кроме членистых, то «черви» XIX в. стали складом не только всяких более или менее «червей», но даже и животных, на червей похожих мало.

Рэй-Ланкестер (1877) разделил фогтовский тип червей на три: плоские черви (Plathelminthes), круглые черви (Nemathelminthes) и кольчатые черви (Annelida), а ряд уклоняющихся групп выделил в «добавления» к тому или иному типу. Коловратки, которых зоологи XVIII в. считали простейшими, а некоторые зоологи конца XIX в. (например Паркер) выделяли в особый тип, попали в число добавлений к типу плоских червей. Кишечнодышащие, мшанки, плеченогие отошли совсем. Но Кювенталь в XX в. попрежнему принимал «червей» полностью, весь «склад».

Изучение эмбрионального развития дало материал для нового улучшения системы. Оказалось, что у одних червей есть вторичная полость тела (целом), у других ее нет. Появились две крупные группы: низшие, или бесполостные, черви и высшие, полостные, черви, причем они разнятся также и особенностями строения нервной системы, половой и выделительной систем, степенью развития сегментации тела. К высшим червям отошли кольчатые черви, к низшим — остальные, те и другие с «добавлениями».

Система «бывших» червей не установлена окончательно и до сих пор. Одни авторы принимают два, другие три и даже четыре типа. При четырех типах система имеет такой вид:

А. Низшие черви.

1. *Плоские черви* (Plathelminthes), 3 класса: ресничные черви (турбеллярии), сосальщики, лентецы.
2. *Круглые черви* (Nemathelminthes), 1 класс.
Добавление к типу: волосатики (Nematomorpha), скребни (Acanthocephala).
3. *Немертины* (Nemertina), 1 класс.
Добавление ко всему разделу низших червей: коловратки (Rotatoria), брюхопесничные черви (Gastrotricha), киноринхи (Kinorhyncha), камптозои (Kamptozoa).

Б. Высшие черви.

4. *Кольчатые черви* (Annelida).
Добавление к типу: сипункулиды (Sipunculoidea), приапулиды (Priapulioidea).

При трех типах немертин обычно относят к типу круглых червей, деля тип на два подтипа.

Количество видов «червей» достаточно велико. Сравнить число видов, которые знали прежние авторы, с современными объемами групп почти невозможно, — так велика была путаница в системе. Линней описал (1758) всего 41 «червя», в конце XIX в. их знали уже около 9000 видов. По современным данным число видов превышает 27 000.

ЧЛЕНИСТОНОГИЕ

Аристотель различал «мягкопанцырных», куда отнес десятиногих раков, и «членистых» («с многими ногами»): насекомые, многоножки, часть паукообразных, черви и некоторые ракообразные. Линней в классе «насекомых» соединил всех членистоногих и часть червей. Ламарк распределил членистоногих по двум «ступеням организации», причем ракообразные попали в более высокую ступень: 3-я ступень охватывала насекомых и паукообразных, 4-я — ракообразных, причем здесь было 4 класса: ракообразные, кольчецы, усоногие и моллюски. Таким образом, усоногие оказались хотя и обособленными, но сближенными не с ракообразными, а с моллюсками. Наконец, у Кювье одним из четырех его «типов» был «тип членистых», куда, конечно, вошли не только членистоногие, но и кольчатые черви (усоногие были отнесены к моллюскам). Соединение кольчатых червей с членистоногими у ряда зоологов продержалось очень долго.

Дальнейшие улучшения привели к тому, что в типе членистоногих остались только они; кольчатые черви были выделены, по крайней мере большинство зоологов перестало включать их в этот тип. Самый тип разделили на несколько крупных групп. Наиболее простое деление — на классы (его и сейчас еще придерживаются некоторые авторы). Таких классов насчитывают то больше, то меньше, смотря по тому, какой объем придает тот или иной автор классу. Так, Ланг (1888—1894) приводит всего 4 класса (ракообразные, первичнотрахейные, усиковые, хелицероносные), у Геккеля (запутанный тип «членистых») классов оказалось 10, потому что 4 из них кольчецы, истинных же членистоногих только

6 классов (2 класса ракообразных, первичнотрахейные, многоножки, паукообразные, насекомые). Бюкли принимал 2 класса ракообразных и 4 класса трахейнодышащих, относя к ним и паукообразных; у Р. Гертвига (1912) пять классов; Холодковский принимал 7 классов (2 класса ракообразных, первичнотрахейные, многоножки, паукообразные, насекомые, многоколенчатые). Кюкенталь довел до 9 классов: 1) ракообразные, 2 и 3) паукообразные, 4) многоколенчатые, 5—8) многоножки, 9) насекомые. Были и другие комбинации, но из приведенного ясно, что некоторые классы уже наметились достаточно четко.

Деление на подтипы оказалось более запутанным. Ряд авторов делит членистоногих на 2 подтипа — жабернодышащих и трахейнодышащих. Казалось, что если при таком делении за основу принимается способ дыхания, то паукообразные должны попасть во второй подтип. На деле же оказалось, что в подтип жабернодышащих входят членистоногие, либо дышащие жабрами, либо «филогенетически тесно связанные с предками, которые вели водный образ жизни». В результате в этот подтип попали ракообразные и паукообразные. В. А. Догель (1934) отнес к нему, правда, с оговоркой («с меньшей уверенностью к тому же кругу форм можно отнести»), еще тихоходок и многоколенчатых. Второй подтип при такой системе охватывает только насекомых и многоножек. Ланг и Гисбрехт принимают 3 подтипа: жабернодышащих (трилобиты, ракообразные и мечехвосты), легочных (паукообразные) и трахейнодышащих (первичнотрахейные, многоножки, насекомые). Кюкенталь довел деление до 6 подтипов, принимая за особый подтип многоколенчатых и устанавливая 2 подтипа для многоножек, что явно ни с чем не сообразно и может быть объяснено только чисто формальным подходом к построению системы и к трактованию понятия подтип.

Если останавливаться на органах и способах дыхания, то членистоногие распадаются на три группы по органам и на две — по способу дыхания: жабернодышащие, трахейнодышащие и легочно-трахейнодышащие (или водное и воздушное дыхание). Строение антенн (усиков) различно в разных группах: у ракообразных их 2 пары, у насекомых и многоножек 1 пара, у паукообразных нет совсем. Наконец, для тех же «безусиковых» характерны хелицеры, функционально заменяющие челюсти. Комбинация этих особенностей позволяет разделить членистоногих на три группы: 1) жабернодышащие (2 пары усиков, жаберное дыхание) — ракообразные, трилобиты; 2) хелицероносные (усиков нет, челюсти заменены хелицерами, дыхание обычно воздушное) — мечехвосты, паукообразные; 3) трахейнодышащие (1 пара усиков, дыхание воздушное) — первичнотрахейные, многоножки, насекомые.

В подтипе ракообразных обычно принимают 2 класса (трилобиты и ракообразные), подтип хелицероносных охватывает тоже 2 класса (меростомовые и паукообразные), подтип трахейнодышащих у разных авторов распадается на разное число классов. Одни принимают первичнотрахейных за особый класс, другие видят в нем «добавление» к подтипу. Многоножек одни авторы делят на 4 класса, причем часть классов помещают до насекомых, часть — после них, т. е. дробят многоножек не только чисто «классификационно», другие авторы объединяют всех многоножек в одном классе. Таким образом, число классов колеблется от 3 (первичнотра-

хейные, многоножки, насекомые) до 5 или 6, смотря по тому, как принимаются первичнотрахейные и на сколько классов делят многоножек.

Помимо перечисленных классов есть несколько «добавлений». Таковы многоколенчатые (Pantopoda), которых нередко ставят добавлением к ракообразным; тихоходки (Tardigrada), весьма своеобразные животные, сблизить которых с ракообразными никак нельзя; пятиустки (Pentastomida) — внутренностные паразиты с сильно измененной организацией, если и могут быть сближены, то только с паукообразными (с клещами); мизостомы (Myzostomida) — мелкие морские формы, нахлебники, чаще паразиты иглокожих. Для трех последних групп характерно червеобразное тело и слабое развитие ног, иногда нерасчлененных или неотчлененных. Этот общий признак дает основание иногда соединять эти три группы вместе, в один общий класс (подкласс) «неотчлененноногих» (Stelechopoda), что является совершенно искусственным приемом. Гораздо правильнее считать всех их «добавлениями» к типу, без точной таксономической квалификации: нельзя называть классом (или иначе) группу, место которой в системе совершенно неясно.

Современные жабернодышащие членистоногие представлены всего одним классом — ракообразными (Crustacea).

Ламарк впервые выделил ракообразных в особый класс, а Лятрейль (ср. стр. 218; 1817, 1829) разделил их на 2 подкласса: Malacostraca (мягкоскорлуповые) и Entomostraca (членистоскорлуповые). Любопытно, что эти названия, уцелевшие до наших дней, совсем не соответствуют содержанию подклассов: у «мягкоскорлуповых» (высшие раки) как раз панцирь крепок и жесток, мягким его назвать никак нельзя; у «членистоскорлуповых» (низшие раки) членистость выражена много слабее, чем у высших раков. Произошла такая путаница потому, что Аристотель дал название «мягкоскорлуповых» высшим ракам в отличие от «черепнокожих» моллюсков, у которых «скорлупа», конечно, гораздо жестче, чем у рака. Лятрейль же, желая выдержать «единство номенклатуры», взял название, данное дафниям и ракушковым рачкам О. Ф. Мюллером, назвавшим их «членистоскорлуповыми, или ракушечными, насекомыми» (Entomostraca seu insecta testacea), и не сообразил всей неудачности таких названий в новой комбинации.

Такая же путаница произошла и с названием речного рака. Аристотель назвал «астакос» омара. Натуралисты XVI—XVIII вв. называли рака «речным омаром», полагая, что рак и омар очень близки между собой. Только в 1845 г. А. Мильн-Эдвардс указал, что различия между речными раками и омарами так велики, что в одном роде этих животных соединять никак нельзя. Нужно было дать кому-то из них новое родовое название, и Мильн-Эдвардс дал его омару, применив старофранцузское название омара (Homar). Так случилось, что «астакос» греков — омар, а наш «астакос» — речной рак.

А. Мильн-Эдвардс (ср. стр. 126), написавший огромный труд по ракообразным (1834—1840), разделил их на 2 подкласса — мечехвостов и настоящих ракообразных, к которым он позже (1858) отнес и усоногих раков. В дальнейшем происходили различные перегруппировки, но

деление на высших и низших раков, несмотря на некоторую его условность, сохраняется и до наших дней.

Все наиболее любопытные события из истории изучения ракообразных неизменно связаны с их личинками.

В 1831 г. Томпсон (J. V. Thompson) сделал сенсационное открытие: оказалось, что из яйца животных, которых до того времени все принимали за моллюсков, вылупляется личинка, обладающая всеми признаками ракообразных. Так усконогие получили свое место и так закончилась карьера тех самых «уточек», о любопытных превращениях которых в гусей писали Альдрованди, Геснер и другие натуралисты две сотни лет назад.

Через год — новое, совсем поразительное сообщение. А. Нордманн (A. Nordmann, 1832) доказал, изучив историю ее развития, что лернея (Lernaea), которую считали червем и про которую Блуменбах писал «вредная гадина для рыб» (он относил ее к «мягким слизням», а Кювье — к «внутренностным червям»), — не червь, а ракообразное. Оба открытия, сделанные благодаря изучению развития, показали, какие замечательные результаты может дать такая работа. Началось прилежное изучение метаморфоза ракообразных.

Датский натуралист О. Ф. Мюллер (O. F. Müller, 1730—1784), один из лучших натуралистов-наблюдателей своего времени, еще в конце XVIII в. выяснил, что науплиус, которого принимали за особый вид, — только личиночная стадия, особенно характерная для низших ракообразных. Казалось, этого указания было достаточно; оно звучало предостережением: не спутайте личинки с взрослой формой, не принимайте ее за особый вид. Нет, циклопы — это циклопы, а другие раки — причем тут личинка?

Правда, многие личинки раков так странны на вид, что их легко принять за взрослую форму. И зоологи делали это: долгое время личинка лангуста значилась как особый вид под именем «филлозома» (Phyllosoma). Бывали даже случаи, что устанавливали особое семейство. Такие знатоки ракообразных, как Мильн-Эдвардс и Дана (J. Dana, 1813—1895), описали семейство эрихтид (Erichtidae), а как выяснилось позже, они приняли за виды этого особого семейства личинок различных раков-богомолов (Squilla) из ротоногих раков (Stomatopoda). Наоборот, долго не могли выяснить положения в системе мелких и невзрачных рачков, целой группы кумовых (Cumacea): их считали личинками десятиногих раков. Так было, пока Кройер (H. Kröyer) не сумел доказать, что они — взрослая форма, а совсем не личинка (1841—1846).

Деляж (1884) впервые выяснил метаморфоз паразитного усконового рачка саккулины (Sacculina) — животного, принадлежность которого не только к усконогим, но и к ракообразным вообще по внешнему виду никак не установишь. Н. М. Книпович, исследовав развитие другого, не менее любопытного усконового — дендрогастера (Dendrogaster), паразита иглокожих, выяснил, что у него из яйца выходит так называемая циприсовидная личинка (похожая на рачка циприс), лишь немногим отличающаяся от личинок других усконогих.

Изучение личинок ракообразных, выяснение истории развития ряда видов их привело Ф. Мюллера (ср. стр. 135) к замечательному обобщению, которое несколько позже в искаженном виде было опубликовано Гек-

келем и объявлено им, от своего имени, «биогенетическим законом». Мюллер же установил наличие различных способов дыхания у дышащих воздухом крабов, бегающих по песку; выяснил многообразие форм сердца у равноногих раков; открыл две формы самцов у неравноногих раков; показал всю неестественность попыток строить систему ракообразных только на основе особенностей эмбрионального развития.

Особенности размножения некоторых ракообразных, служившие в свое время поводом для ряда недоумений, позже доставили богатый материал для изучения явлений партеногенеза, смены поколений, сезонного диморфизма, не так уж редких среди низших раков.

Регенсбургский пастор и любитель-натуралист Якоб Шеффер (J. Ch. Schaeffer) еще в 1756 г. описал ракообразного щитня (Aris caeniformis). Щитень был известен и раньше: его отметил Я. Клейн (1737), а до того Иоганн Фриш (J. L. Frisch, 1666—1743), издавший в 1720—1738 гг. 13 частей «Описания всевозможных насекомых Германии». В 10-й части (1732) есть таблица с прекрасным изображением щитня, названного «Floss-fussige See-Wurm mit dem Schild» (водяной червь с щитом и плавательными ногами). В конце XVIII и в начале XIX в. о щитнях писали Бекманн (J. Baeskmann, 1775), Гедде (H. M. Gäde, 1817) и другие. Уже в те времена была несколько изучена его анатомия, но самца щитня никто не знал: все видели только самок. Прошло сто лет, и лишь в 1857 г. А. Козубовский (A. Kozubowski) открыл этого самца. А между тем щитни местами и временами были нередки. Так, в августе 1821 г. торговки Вены продавали щитней, якобы упавших с неба вместе с дождем, пролившим недели за две до того. Конечно, никто не мог себе представить, что в двухнедельный срок могли развиться и вырасти такие сравнительно крупные рачки, да еще там, где до дождя кроме пыли ничего не было. Тогда немало щитней попало в руки натуралистов, но самца среди них не оказалось.

Жаброногий же рачок артемия (Artemia) прогремел на весь ученый мир дважды. На артемии проводил свои исследования Зибольд (ср. стр. 124), открывший у нее явления партеногенеза. И с ней же были связаны замечательные опыты одесского зоолога Владимира Шманкевича (1839—1880). Он содержал соляноводную артемию (Artemia salina) в воде различной солености, и вот оказалось, что в зависимости от концентрации соли изменяется внешность этих рачков. Так, в более соленой воде у соляноводных артемий появлялись признаки другого вида того же рода — артемии Мильгаузена (Artemia milhausenii), обитающей в более соленых водах. При содержании артемии в мало соленой воде она приобретала признаки, сближающие ее с совсем другим родом, именно с жаброногом (Branchipus). Опыты показывали, что виды действительно могут изменяться, причем отклонения бывают очень сильными. Шманкевич опубликовал в промежутке 1872—1877 гг. несколько работ о жаброногих рачках соляных озер и лиманов, всюду резко подчеркивая изменчивость артемии, вызываемую изменениями обитаемой ею среды. Сообщение о том, что даже в свободной природе, в соляных лужах, в которых живут артемии, имеются условия к «прогрессивному преобразованию артемии в жабронога» (Шманкевич, 1875), произвело огромное впечатление и вызвало множество возражений. Одни просто не доверяли точности

наблюдений, других возмутил самый факт: один вид «превращается» в другой, — можно ли стерпеть такое «безбожие»? Шманкевича начали травить: применили обычный способ борьбы с «неудобными людьми». В конце концов его обвинили в... краже объектива от микроскопа. Несмотря на всю вздорность этого подлого обвинения, Шманкевич не выдержал и покончил самоубийством (на другой день после его смерти был пойман с поличным настоящий вор).

Опыты Шманкевича позже были несколько раз проверены. Русский зоолог В. А н и к и н исследовал артемии из западносибирских соляных озер и нашел, что они изменяются при изменениях степени концентрации раствора соли (1898). Повторила опыты Шманкевича Надежда Станиславовна Г а е в с к а я (род. 1889), известный зоолог-гидробиолог. Она провела ряд точных исследований и выяснила (1916), что соляноводная артемия действительно весьма изменчива и быстро и резко реагирует на изменения в степени солености воды. Н. Гаевская получила и жаброногоподобные формы артемии, и притом как раз в условиях опыта Шманкевича. Шманкевич оказался прав, во всяком случае все сообщенные им факты вполне точны. Некоторые ошибки в его толкованиях — результат времени, и эти ошибки не могли быть замечены ни им самим, ни его противниками. Для своего времени Шманкевич был «официально прав» и в своих объяснениях.

Аристотель описал всего 15 ракообразных, Линней знал их (1758) 89 видов. В настоящее время известно около 20 000 видов.

«Я называю насекомыми (энтома) всех тех, которые обладают насечками на теле, на брюшной стороне или же как на брюшной, так и на спинной», — характеризовал свою группу «энтома» Аристотель. Через 2000 лет Реомюр, смеясь, говорил, что «по Аристотелю» и крокодил — насекомое: в XVIII в. можно было смеяться над «стариками». Реомюр неправ: приведенная фраза не диагноз, а только краткое описание. В тексте Аристотель указал количество ног и другие особенности своих «энтома», и крокодил в эту группу никак не попал бы. Правда, у Аристотеля «насекомыми» оказались и пауки, и многоножки, и кое-какие черви, но и Реомюр и более поздние зоологи тоже считали их за насекомых.

Зоология получила от Аристотеля «энтома», отсюда — энтомология. Название отряда жуков (жесткокрылые, Coleoptera) взято Линнеем тоже у Аристотеля. Всего Аристотель описал около 60 видов насекомых. Он сумел заметить даже повадки наездников, которых назвал «ихневмонами», указал, что гусеницы бабочек-стеклянниц (Sesia) точат дерево.

Плиний, собравший в своей «Естественной истории» (ср. стр. 21) все, что он смог найти в литературе, добавил туда и немножко своих наблюдений. Он привел многих насекомых, описал светляков, повадки муравьев и пчел, кузнечиков. Описал и кое-каких вредных насекомых, причем иногда легко узнать, о ком идет речь; такова, например, бабочка-плодожорка. Есть даже указания на меры борьбы, правда, очень оригинальные; наиболее любопытно, пожалуй, смазывание верхушек деревьев «желчью зеленой ящерицы». О гусенице древоточца Плиний пишет, что «огромные, живущие в деревьях черви очень вкусны», и тут же до-

бавляет, что их даже откармливают, «переводя на мучное питание». Пробовал ли он сам гусениц (Плиний называет их «коссос», откуда наше название древоточца Cossus), сказать трудно, но что он поверил кому-то на слово, будто гусениц можно откормить мукой, — это бесспорно.

Альдрованди (ср. стр. 43) выпустил объемистый труд «О животных насекомых» (1602)⁹⁹ — 767 страниц форматом в лист. Он описал ряд насекомых; наиболее интересна — сахарная чешуйница (Lepisma), названная им форбициной: это описание показывает, что зоологи начали интересоваться и мелкими, «невидными» насекомыми.

Множество насекомых изучил англичанин Т о м а с М о у ф е т (Thomas Moufet, 1550—1604), врач по профессии. Его книга «Театр насекомых» (1634)¹⁰⁰ содержит описания самых разнообразных насекомых, в частности он первый описал уховертку, которую и назвал «аврикулярия» (т. е. уховертка), описал сверчков (правда, известных еще Плинию). Описал и изобразил скорпионницу (Рапогра), дав особый рисунок конца брюшка самца, столь характерного, что из-за него эти насекомые и получили свое прозвище. Конечно, он привел немало сказок. Самая занятная — о богомоле.

«Это маленькое животное считается у поселян святым. Говорят, что когда ребенок попросит богомолку указать ему дорогу, то она поднимает одну из своих лапок, и при таком указании ошибается редко или никогда. Поселяне называют ее «налосом» и твердо веруют, что богомолка действительно молится». Этой сказкой Моуфет обязан Ронделю.

В 1649 г. вышла замечательная книга. Она называлась «Весна пчелы»¹⁰¹, а ее автором был капитан королевской и католической службы А л е к с а н д р д е М о н ф о р (A. de Monfort). В этой книге (Монфор издал двумя годами раньше и еще одну книгу о пчелах) были приведены все сказки античного мира о пчелах, но с «поправками»: Монфору не верилось, что пчелы могут зародиться в теле убитого и зарытого в землю быка, что самые храбрые пчелы зарождаются из внутренностей разлагающегося льва, причем голова льва дает начало «королю». Не так много мертвых львов и очень много пчелиных семей, чтобы можно было поверить такому рассказу. Отнеся он недоверчиво и к уверениям, что пчелы зарождаются из цветков, не принял и версии, что на цветах масличного дерева и тростника есть особые «семена», которые пчелы собирают и из которых «делают» своих личинок. Казалось, улей перед глазами, в нем соты с ячейками, в ячейках — личинки. Нет, нужно было искать чего-то другого.

И Монфор нашел. Рабочие пчелы зарождаются из меда. Пчела-король рождается из растительного сока, добываемого рабочими пчелами. Тираны, напрасно добывающие господства в улье, образуются из камеди. Единственное достоинство «теории» Монфора: он все «зарождение» свел в одному улью, сумел связать с ним роение, которое никак не вязалось с «теорией льва или быка».

XVII в. — век расцвета изучения анатомии и развития насекомых. Системы еще не было, никого не интересовало название животного, систематика не существовала, и все внимание и зоологов и любителей-натуралистов, изучающих насекомых, было обращено на анатомию, историю развития, повадки.

Ян Сваммердам (ср. стр. 51) изучал анатомию только «мелких животных»: его привлекала именно «миниатюрность» объекта. Его книги «История насекомых» (1669)¹⁷ и «Библия природы» (1737) содержат огромный

материал по анатомии и развитию насекомых. Он выяснил метаморфоз ряда видов и тем положил основание для будущей классификации. Описал превращения мухи-львинки, а главное — ее замечательную живущую в воде личинку с венчиком волосков на конце брюшка — дыхательным аппаратом; первый описал «маску» стрекозиной личинки, приспособление для схватывания добычи — ротовые части, «заменяющие руки»; позже Реомюр и Лионне тоже описали личинок стрекоз, но почти ничего нового не прибавили. История развития жука-носорога, овода, различных бабочек, поденки — перечислить все, сделанное Сваммердамом, трудно. Описание превращений поденки резюмировано изумительно кратко: образец, как двумя штрихами дать прекрасный портрет:

«Из воды появляется она. Покровы ее лопаются. Она сбрасывает их. Улетает прочь. Вновь линяет. Порхает по воздуху. Отыскивает себе пару. Откладывает яйца. Умирает. И все это успевает проделать за короткий срок жизни в два или три часа».

Ряд секретов пчелы был раскрыт именно Сваммердамом.

«22 августа 1673 года я вскрыл один улей. В нем я нашел около тысячи обыкновенных пчел, около сотни пчел-наседок и одну царицу. Я применяю выражения, употребляемые в общении, на самом же деле с самого сотворения мира не существовало в ульях ни цариц, ни пчел, высиживающих яйца. Эти названия основаны на простой ошибке. В дальнейшем я всегда буду называть ту пчелу, которую обыкновенно называют царицей, — самкой, так называемую пчелу-наседку — самцом (трутнем), и наконец обыкновенную пчелу — пчелой-работницей».

И Сваммердам объясняет, почему нужно называть пчел именно так. Он подробно описал самок, самцов и рабочих, разобравшись даже в таких деталях, как половые различия в строении усиков, сложных глаз, простых глазков; описал собирательный аппарат рабочей пчелы. Заметил, что рабочие пчелы скорее самки: «бесполое существа, но по общему виду и устройству тела в них заметно больше признаков, свойственных самке, нежели самцу». Внутреннее строение пчелы описано подробно и очень точно. Сваммердам заметил, что пчелы кормят личинок не медом, а «особенным белым веществом, напоминающим обыкновенный белок», но точно выяснить, что это такое, не успел. Даже мальпигиевы сосуды указаны, хотя назначение их и осталось невыясненным; однако он отметил, что «сосуды на конце закрыты, наподобие слепой кишки».

Марчелло Мальпиги (ср. стр. 55, 56) опубликовал свои исследования по анатомии шелковичного червя¹⁸, поразивши чопорных и немножко ленивых англичан — членов Королевского общества — изумительной тонкостью исследования и точностью рисунков. «Мы повесим портрет его в зале Общества» — вот решение пристыженных академиков, увидевших, как далеко им до такого прилежания и такой усидчивости.

Реди (ср. стр. 57) изучил развитие овода, выяснил историю мушиных личинок, сделал ряд наблюдений над орехотворками, кое-что напутал в них и тем заинтересовал крохотными фабрикантами галлов Валлиснери (ср. стр. 58). Этот не только исправил ошибки Реди, но разузнал и другие подробности из истории «чернильного орешка». В промежуток 1673—1712 гг. сообщил о развитии блохи, открыл личинку муравьиного льва и описал ее превращения, исследовал шпанскую мушку. От него повелся рассказ о том, как личинка муравьиного льва «бомбардирует» свою добычу песчинками, целясь в бедняжку-муравья, попавшего на «линию обстрела».

Левенгук (ср. стр. 59) еще в 1605 г. первый описал вкратце строение тлей. Он с изумлением установил редкость самцов у некоторых видов и растерянно следил за размножением девственной самки и рождением (вот чудеса: она родит!) личинок. Конечно, он не понял увиденного, и слава замечательного открытия досталась Боннэ.

Кроме этих натуралистов, изучали строение, а в особенности развитие и повадки насекомых и еще многие зоологи тех времен. Скопившиеся данные по метаморфозу, особенно же работы Сваммердама, позволили Рэю (ср. стр. 63) составить классификацию насекомых, — одна из немногих работ по систематике в те годы (ср. стр. 65).

Первая половина XVIII в. — время Реомюра. Это имя слышали все: кто не знает термометра «по Реомюру» (80-градусная шкала)? Metallурги помнят, что Реомюр первый описал способ изготовления цементной стали (путем науглероживания сварочного железа, 1722). Знают его и в фарфоро-фаянсовом производстве: Реомюр изобрел «реомюровский фарфор». Он сделал и кое-какие изобретения в стекольном деле. И, наконец, он знаменитый наблюдатель жизни насекомых.

Р е н е Р е о м ю р (René de Réaumur, 1683—1757, правильнее — де Реомюр, но никто не знает его с этой приставкой «де») вначале изучал право, но вскоре предпочел перелистыванию пыльных фолиантов лабораторию физика и пчелиные ульи, такие веселые в солнечные дни июля. Он увлекался техническими и естественными науками, и его успехи здесь были так быстры и велики, что 25-летний молодой человек оказался в кресле академика.

Секретарь Академии наук Реомюр недоверчиво косился на доклады Пейссонеля о животной природе кораллов, он же следил за линькой речного рака, раскрывая тайны этого обычного животного, и он же, отломав раку ногу, нетерпеливо ждал ее восстановления, наблюдая за регенерацией, как за чудом. Когда поднялся шум вокруг гидры и Трамблэ, Реомюр занялся и гидрой. Он не очень доверял сенсациям, а поэтому придирчиво проверял такие открытия, как партеногенез у тлей, «маска» стрекозиной личинки и многое другое. Осторожный наблюдатель не любил сказок, столь обычных у прежних авторов, сообщал только то, что видел сам, и не занимался гипотезами, построенными на «логическом ходе вещей», крепко памятуя, что логика — штука обманчивая. Единственный



Р. Реомюр (1683—1757).

ого грех — очеловечиванию животных; нельзя же считать грехом неверные толкования увиденного, — каждый толкует по-своему.

Таково, например, его толкование «странностей» в размножении тлей. У тлей возраст нужно считать не по числу прожитых ими дней, а по числу предшествовавших половому размножению партеногенетических поколений. Так Реомюр думал найти объяснение наличию двух способов размножения у тлей: девственные самки — только одна из своеобразных форм роста и развития будущей половой особи.

Подставив собственную руку комару, Реомюр следил в лупу, как тот вонзает свой хоботок в кожу, как работают ротовые части, как по хоботку спускается «прозрачная капля», а потом поднимается кровь. Он быстро сообразил, что раздражение при комарином уколе вызывается именно этой каплей жидкости, и не замедлил дать рецепт:

«Чтобы воспрепятствовать вредному действию укушения комара, лучше всего вымыть тотчас же водою оставшуюся в ранке жидкость; как бы ни мала была ранка, легко ввести в нее воду; при расчесывании, например, укушенного места ранка расширяется, и тогда уже легко обмыть ее водою; я сам иногда с успехом прибегал к такому способу».

Следя за выходом бабочки из куколки, он заметил, что крылья постепенно расправляются, что крыло только что вышедшей из куколки бабочки имеет все свои части, несмотря на малые размеры. Предположил, что крыло расправляется и растягивается при помощи особой жидкости, появляющейся в крыле, и доказал это предположение экспериментально: заменил жидкость своими пальцами и расправил крылья, вытянув их по всем направлениям.

Реомюр много возился с пчелами и написал о них целый трактат. Это смесь научных исследований с наставлениями пчеловодам, неплохое руководство для тех времен, хотя и не лишенное наивностей и ошибок. Конечно, он попробовал морализировать: пчелы издавна служат примером для многих «моралистов».

«Природа наделила обыкновенных пчел самыми нежными и почтительными чувствами к женскому полу; они всякую появившуюся среди них самку принимают как свою повелительницу, воздают ей почести, оказывают ей все услуги, на какие только способны».

Увы, рабочие пчелы — самки, «мораль» превратилась в анекдот. Внимательный наблюдатель не прозевал даже такой крошки, как пчелиная вошь (Braula, наружный бескрылый паразит из двукрылых). Описание коротко, не совсем точно, но пчелиная вошь в нем — как живая.

«На пчелах водится маленькое насекомое, которое высасывает из них свою пищу; оно красноватого цвета и величиной приблизительно с булавочную головку. Его тело кажется блестящим и чешуйчатым, как и шесть ножек, на которых оно покоится».

Семитомные «Мемуары по изучению истории насекомых» (1734—1742)¹⁰² содержат горы материала: тут и развитие лошадиной кровососки, и повадки ос и шершней, образ жизни различных жуков, превращение гусениц, история овода. Реомюр не ограничился только изучением тлей, он исследовал и хищных насекомых, питающихся тлями: описал жизнь божьих коровок, мух-сирфов и их личинок, похожих на крохотных пиявок. «Библия природы» Сваммердама не сразу сделалась доступной французам, а потому нередко Реомюр открывал, сам того не зная, уже давно открытое и описанное Сваммердамом.

Реомюровские «Мемуары» надолго оказались основной сводкой по жизни насекомых и послужили источником для ряда компиляций и переизданий. И не только потому, что надвинулась полоса увлечения классификацией и энтомологи начали видеть в насекомом лишь объект для коллекционного ящика: книги были хороши.

Резель фон Розенгоф (ср. стр. 68), увлекавшийся разнообразными «насекомыми», в том числе и действительно насекомыми, в своих «Развлечениях» описал историю развития и повадки множества видов, особенно бабочек и водных насекомых²⁴.

Боннэ (ср. стр. 74) опубликовал ряд работ о тлях, гусеницах, открыл партеногенез у тлей, писал о пчелах, сделал ряд исследований по дыханию у насекомых. Он же, отдав дань времени, напечатал статью (1774) о лучших способах сохранения насекомых в коллекциях.

Наблюдения над тлями начались 20 мая 1740 г. Боннэ взял цветочный горшок с землей, вставил туда баночку с водой и веточкой бересклета и на листик посадил тлю, только что родившуюся на его глазах от бескрылой самки. Затем он прикрыл ветку стеклянным колпаком, плотно прижав его края к земле.

«Я имел терпение вести полный дневник моего пленника, где записывалось все до последнего его движения. Я наблюдал его регулярно каждый час, начиная с 5 или 6 часов утра до 9 или 10 часов вечера, не считая промежуточных наблюдений в разное время дня. Чтобы лучше заметить самые секретные действия заключенного, я употреблял всегда лупу и, хотя мои опыты стоили мне порядочного труда, однакоже под конец я совершенно привык и освоился с ними. Насекомое четыре раза сменило свою кожу: 22-го вечером, 26-го в два часа пополудни, 29-го в семь часов вечера и наконец 31-го около семи часов вечера. Счастливым образом пройдя через это испытание, травяная вошь сделалась совершенно взрослым насекомым, и 1 июня к 7 часам вечера я имел удовольствие видеть ее уже матерью. С этого дня до 20 июня она произвела на свет 95 живых детенышей, большая часть которых родилась на моих глазах».

Следя затем за бузиной тлей, Боннэ довел наблюдения лишь до пятого поколения, — не хватило пищи для тлей. Проследив спаривание у крылатых особей, Боннэ сначала изумился, но позже сумел связать столь противоречащие один другому факты и наметил схему чередования поколений.

Замечательны работы по анатомии насекомых Петра Лиопне (P. L. Oupnet, 1707—1789). Юрист и присяжный переводчик, он все свободное время отдавал энтомологии. Прекрасный гравер (он хорошо рисовал и граверному искусству выучился меньше, чем в год!), Лионне сам иллюстрировал свои работы, и его гравюры так хороши, что некоторые из них репродуцируются даже в современных изданиях. Начав с книги, имевшей целью показать разумность и величие божества на примере насекомых (1742), он затем опубликовал свой знаменитый «Анатомический трактат о гусенице, грызущей в древесине ивы» (ивовый древоточец)¹⁰³, книгу в 600 слишком страниц, с 18 таблицами рисунков. Он сообщил не только сведения по анатомии гусеницы, ее развитию и образу жизни. Здесь же приведено подробное описание луп и микроскопов, инструментов и всей методики работы; описаны даже приемы определения силы увеличения микроскопа. Это было полным руководством по зоотомии насекомых и микроскопии, правда, несколько специальной. Лионне же выяснил историю развития лошадиной кровососки, проверил и подтвердил

наблюдения Бонне над тлями, описал (вторично) «маску» стрекозиной личинки, писал и о других насекомых.

Книга Лионне вышла в 1760 г. В это время анатомия, история развития, все связанное с живым насекомым отступило на второе место: зоологи занялись описаниями новых видов. Сухие насекомые, наколотые на толстые булавки, заменили живых насекомых и распластанных ножичком анатома жуков и гусениц. Проповедь Жана-Жака Руссо дала результаты: дворянство, отчасти и «третье сословие» увлеклись собиранием растений, гербарии стали модным украшением не только графских салонов, но и гостиных купцов, как всегда подражавших «высшему свету». Ламарк, составив удобный определитель-ключ растений, подлил масла в огонь. Второй удобный объект для коллекционирования — насекомые. Здесь определителей еще не было, но они намечались: линеенская «Система природы» вышла уже 12-м изданием. Слава Линнея полыхала пожаром, и систематика вытеснила все другие разделы зоологии.

В 10-м издании «Системы природы» (1758)³⁶ Линней (ср. стр. 81) разделил насекомых на 7 отрядов, характеризуемых числом и устройством крыльев: жесткокрылые, полужесткокрылые (тут же и прямокрылые), чешуекрылые, сетчатокрылые (смесь из разных отрядов), перепончатокрылые, двукрылые и бескрылые (бескрылые насекомые разных отрядов, пауки, многоножки). Линней описал множество видов: он оказался на положении библейского Адама, которому якобы было поручено придумать

названия для всех животных, обитавших в раю. Бинарная номенклатура упраздняла старые названия, и хотя их можно было использовать, все же нужно было составлять новые диагнозы, искать место в системе, подгонять под тот или иной род. Линней работал, не покладая рук. В 10-м издании «Системы» описано 65 родов и 1929 видов насекомых и около сотни видов других «бескрылых», т. е. не насекомых; в 12-м издании (1767) было уже 77 родов и 2764 вида.

Сводка наличных описаний, сравнительная легкость определения сделали свое дело. Число описанных ви-

дов начало расти со сказочной быстротой: к девяностым годам XVIII в. оно достигло 11 000.

Во второй половине XVIII в. было так много энтомологов, что перечислять их всех просто скучно. Укажем лишь крупнейших.

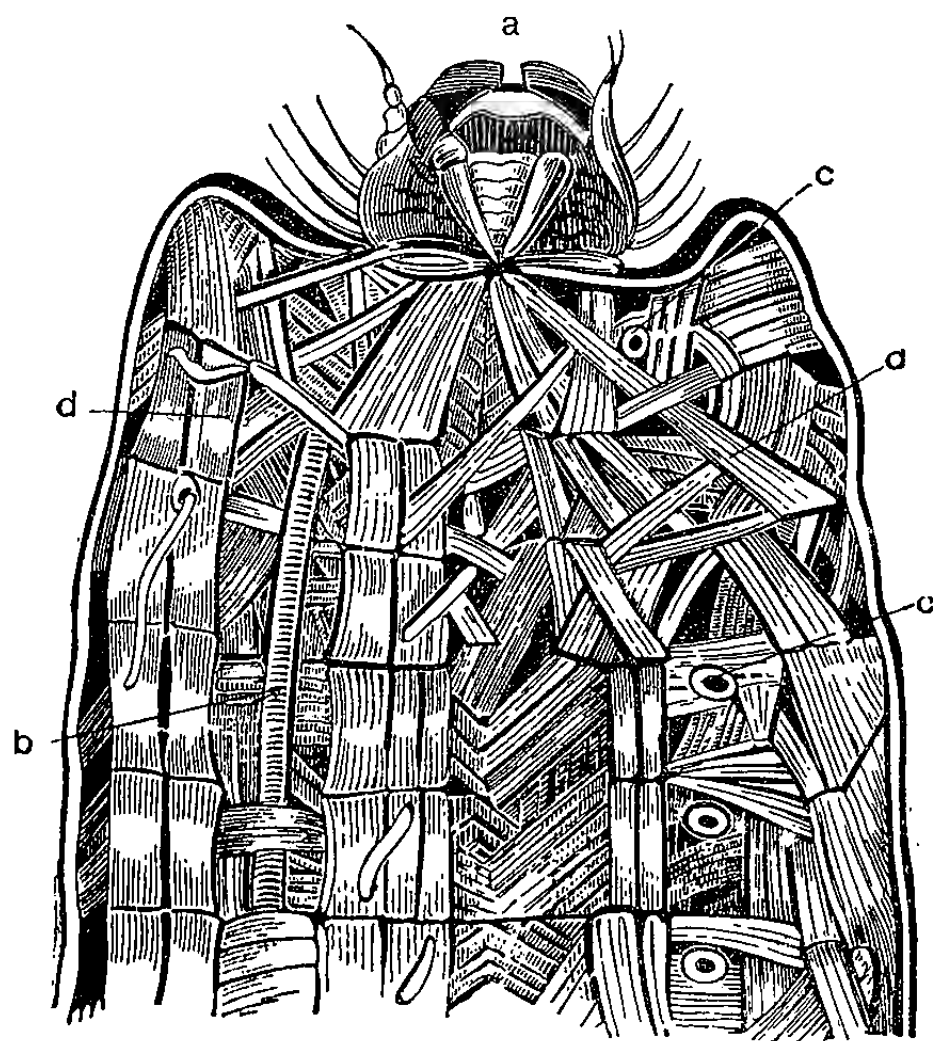
И о г а н н Ф а б р и ц и й (J. Ch. Fabricius, 1745—1808), датчанин, имеет все права на второе место после Линнея. Он имел бы бесспорное право на первое место, если бы не бинарная номенклатура — редкостный козырь Линнея, бьющий карту любого конкурента. Фабриций объездил почти всю Европу, чтобы пополнить свои коллекции, побывал профессором натуральной истории в Киле, был прекрасным знатком политической экономии и за это удостоился чести оказаться «советником короля Дании». Комплект его энтомологических трудов — 18 томов, битком набитых короткими диагнозами видов. Фабриций дал свою систему «насекомых»: сын своего века, он, конечно, относил к насекомым пауков и многоножек. В основу системы положено строение ротовых частей, и согласно этому настоящие насекомые разделены на 8 отрядов, собранных в две группы. Кусаящие ротовые части: 1) жуки, 2) прямокрылые, 3) сетчатокрылые, 4) перепончатокрылые, 5) стрекозы; сосущие ротовые части: 6) чешуекрылые, 7) полужесткокрылые, 8) двукрылые. Эта система — огромный шаг вперед по сравнению с Линнеем.

А н т у а н О л и вье (A. G. Olivier, 1756—1814), профессор зоологии в ветеринарной школе в Париже, прославился изданием грандиозной 10-томной «Энциклопедии насекомых»¹⁰⁸, в составлении которой приняли участие и другие энтомологи. Он же издал сводку по жукам: 6 огромных томов текста и 2 тома атласа¹⁰⁹. К а р л Д е Г и р (C. De Geer, 1720—1778), шведский барон, не только описывал новые виды, — его интересовала и жизнь насекомых. Отсюда увлечение низшими насекомыми, личинками, наездниками, всеми теми, среди которых он мог найти что-либо новое, любопытное. Семь томов «Мемуаров» (1752—1778)¹¹⁰ — памятник удивительной наблюдательности этого исследователя, мало поддавшегося горячке новоописаний.

Пастор И о г а н н Гёце (J. A. Goeze, 1731—1793), пожалуй, уделял больше времени насекомым, чем алтарю, — столько он издал работ. Он не только описывал новые виды, но изучал и экологию насекомых, их морфологию и даже экономическое значение, издал книгу о вредных насекомых (1787)¹⁰⁴. Его посмертный труд — своего рода «чудеса из мира



К. Де Гир (1720—1778).



Передняя часть гусеницы древоточца (Cossus), вскрытая со спины и распластанная; внутренности удалены (Лионне, 1760).

a — голова; b — трахеальный ствол; c — дыхальца; d — мышцы.

насекомых»¹⁰⁵ — сборник любопытных очерков о жизни и строении насекомых — содержит и указания по технике препарирования, постановке опытов и наблюдений.

Только бабочек изучал эрлангенский учитель Эвген Эспер (Е. J. Esper, 1742—1810), издавший грандиозную сводку в 7 томах с многими сотнями цветных таблиц¹⁰⁶. Бабочки же были страстью Якоба Гюбнера (J. Hübner, 1761—1826), рисовальщика на фабрике. Он издал ряд книг¹⁰⁷, иллюстрированных сотнями роскошных цветных таблиц: бабочки привлекали его именно как художника, и рисовать он любил больше, чем писать. Эти два бабочковеда не только заложили фундамент лепидоптерологии, они же были началом специализации энтомологов.

Любительство росло с каждым годом. Ему обязана энтомология конца XVIII и начала XIX в. изданием роскошных сводок с разрисованными от руки таблицами, накоплением коллекционных материалов, ростом музеев. Оно же вызвало появление торговли насекомыми, сыгравшей большую роль в истории энтомологии, — роль, равно хорошую и плохую. Якоб Штурм (J. Sturm, 1771—1848), житель Нюрнберга и гравер по меди, не только издал «Германскую фауну» в 23 частях с четырьмя сотнями таблиц. Еще в 1798 г. он опубликовал список своей коллекции, предлагая продажу и обмен перечисленных в нем насекомых. Штурм — «отец торговой энтомологии». Берлинский гарнизонный пастор Иоганн Гербст (J. F. Herbst, 1743—1807), издавший большой труд по насекомым (21 том)¹¹¹, до того увлекся насекомыми, что в 1781 г. предложил фантастический проект основания «республики немецких энтомологов» — странной комбинации почти что «фаланстера» с научным обществом.

Любители-коллекционеры множились удивительно быстро, и только недогадливостью сторонников теории самозарождения можно объяснить, что они не использовали этого факта для доказательства правильности своих взглядов. Появились энтомологические журналы (частные издания): всякий спешил обессмертить свое имя, пристегнув его к названию какого-либо насекомого. Еще в 1777 г. Фюссели (J. C. Füssly, 1743—1786), любитель и книготорговец в Цюрихе, попробовал издавать «Магазин для любителей энтомологии», затем последовал «Новый магазин» (1782—1786). Начало было положено, и в конце XVIII и в первой четверти XIX в. ряд журнальчиков замелькал на книжном рынке. Они закрывались и открывались, переходили из рук в руки, но свое дело кое-как делали: описания печатались, интерес рос.

Среди этой возни коллекционеров, среди погони за открытиями, редкими жуками и бабочками, жизнь насекомого почти забыли. И тем очаровательнее фигура швейцарца Франсуа Гюбера (F. Huber, 1750—1831), наблюдателя пчел. Сын художника и страстного любителя природы Жана Гюбера (1722—1790), прославившегося вырезыванием портретов из бумаги (профили), он с детства полюбил природу и сразу же увлекся пчелами. Чтобы следить за ними, он устроил улей, состоявший из ряда вертикальных отделов и раскрывавшийся наподобие страниц книги: «перевертывая страницы», наблюдатель заставлял пчел в самые разнообразные моменты их жизни.

28 лет Гюбер ослеп. Он не сдался: книги читал ему слуга, Франсуа Бюрненс. Прошло несколько лет, и Бюрненс заменил глаза своему госпо-

дину: научился следить за пчелами, смотрел и рассказывал. Позже, когда Гюбер расстался с Бюрненсом, ему помогала жена.

Около 50 лет наблюдений над пчелами дали много нового. Гюбер узнал, что такое «уза» (иначе прополис, смолистые выделения растений), выяснил, откуда у пчел выделяется воск (правда, это было выяснено еще раньше одним крестьянином), подтвердил наблюдения Шираха (пастор, пчеловод, умер в 1773 г.) о значении размеров ячейки и характера пищи в выведении рабочих пчел и маток, проследил, что личинка рабочей пчелы может дать и матку, при условии большой ячейки и соответствующей пищи.

Он изучил чуть ли не все подробности роения и поведения молодых маток, проследил сражения между матками-соперницами и тем показал ошибочность мнения Реомюра о «почтительности» пчел. Его книги о пчелах открыли глаза не только пчеловодам, но и ученым зоологам на жизнь пчелы, до того знакомую им, пожалуй, больше с анекдотической стороны.

Сын Гюбера — Жан-Пьер Гюбер (1777—1840) с детства привык к пчелам и наблюдениям. Он тоже оказался натуралистом, но интересовался не только пчелами. Муравьи, наездники, долгоносики-трубковерты, личинки пилильщиков, перелеты бабочек, сеноеды — его привлекало все малоизученное. Его книга «О нравах муравьев» (1810) была лучшей книгой о муравьях в течение десятков лет.

Небольшому жучку обязан своей жизнью Пьер Лятрейль (P. A. Latreille, 1762—1833). Знаменитейший энтомолог впоследствии, он в 1792 г. был известен только по сообщениям о некоторых новых видах насекомых да по упоминанию его имени у Фабриция и Оливье. Революция застала его в Бриве, небольшом городке южной Франции. Лятрейль был священником и попал в число лимузенских патеров, отказавшихся принести присягу в «верности нации». Их приговорили к ссылке в Гвиану, а пока посадили в тюрьму в Бордо. Вместе с Лятрейлем находился старик-епископ, к которому каждое утро приходил врач. Однажды врач увидел, как Лятрейль поймал какого-то жучка, пробежавшего по полу, и наколот его на булавку. На вопрос врача, он ответил, что это редкий жук. «Тогда отдайте его мне. Я знаю человека, которого этот жучок сильно порадует», — попросил врач. Врач отнес жучка своему знакомому, барону Ж. Бори де Сен Венсану (1780—1846). «Я вижу, что г-н Бори должен знать мое имя. Скажите ему, что аббат Лятрейль отправляется умирать в Гвиану, не опубликовав своего исследования о родах Фабриция», — ответил



Ф. Гюбер (1750—1831).



П. Лятрейль (1762—1833).

Франции до сегодняшнего дня. Его крупнейший труд — *«Естественная история, общая и частная, ракообразных и насекомых»*¹¹², вошедшая в серию «Продолжения Бюффона», 14 томов, свыше 6000 страниц (1802—1805), и сводка о родах ракообразных и насекомых, 4 тома (1806—1809). Он изучал всех членистоногих, занимаясь не только систематикой, но и анатомией, морфологией, географией, экологией. В 1832 г. им издан «Курс энтомологии», где он опубликовал систему насекомых, установленную им после долгих колебаний и многих переделок.

Лятрейль разделил насекомых на 13 отрядов. Он не смог освободиться от «гипноза» Ламарка, Линнея и Фабриция и ввел подразделение на крылатых и бескрылых. К бескрылым отнесены блохи, вши и щетинохвостки; к крылатым — жуки, уховертки, прямокрылые, полужесткокрылые, сетчатокрылые, перепончатокрылые, бабочки, двукрылые и веерокрылые. Он не обратил должного внимания на развитие насекомых, а потому естественного порядка в своей системе, конечно, не дал.

В 1821 г. вышла система Мак-Лея (W. S. Mac Leay, 1792—1865)⁴⁵, одного из членов богатой энтомологами-коллекционерами семьи Мак-Леев, основателей Мак-Леевского музея в Сиднейском университете (Австралия). Мак-Лей (ср. стр. 108) дал систему в виде «пятерок» — замкнутых колец, в которых группы переходят друг в друга, причем в местах соприкосновения кругов помещены переходные формы. Об этой системе уже говорилось выше (ср. стр. 108), здесь приводим только часть, касающуюся «кольчатых» (см. стр. 220).

Как видно, данная «пятерка» охватывает кольчатых животных. Ракообразные через «мокриц»(?) связаны с «неимеющими превращений» — многоножками, куда попали и первичнобескрылые насекомые. Далее

Лятрейль врачу на следующий день, когда тот сказал ему, что Бори считает этого жучка новым видом.

Бори сумел добиться освобождения Лятрейля; тот уже готовился сесть на корабль, когда Бори получил разрешение взять аббата на поруки. Лятрейль остался на пристани, корабль отчалил и вскоре потонул со всеми аббатами, едва отойдя от берега. Жучок-спаситель — маленький жучок из семейства пестряков (Cleridae) — был описан Лятрейлем и получил название «некробия» (Necrobia), что означает «смерть — жизнь».

В 1820 г. Лятрейль был назначен профессором Музея натуральной истории — почетнейшее звание для зоолога во

следует круг насекомых с «грызущими ротовыми частями», в которых значатся и ручейники; в круг с «сосущими ротовыми частями» попали и блохи. Этот круг через «?кровососки летучих мышей» (Nycteribiidae) связан с кругом паукообразных: кровососки летучих мышей по внешности, правда, напоминают пауков. В каждом кругу пять отрядов — пятерка выдержана до конца. Мало того, отряды каждого круга образуют параллели:

Насекомые с грызущими ротовыми органами.

Насекомые с сосущими ротовыми органами.

- | | |
|--|--------------------|
| 1. Личинка с ногами; куколка прикрытая. | Чешуекрылые. |
| Ручейники. | |
| 2. Личинка безногая; куколка свободная. | Двукрылые. |
| Перепончатокрылые. | |
| 3. Личинки различные; куколка свободная и недвижущаяся. | Бескрылые (блохи). |
| Жесткокрылые. | |
| 4. Превращение неполное, личинка похожа на взрослое насекомое. | Полужесткокрылые. |
| Прямокрылые. | |
| 5. Личинка с 6 ногами; превращение различное. | Равнокрылые. |
| Сетчатокрылые. | |

В угоду этой «пятерке» и «принципу параллели» и появился отряд ручейников, а явные насекомые — щетинохвостки — отошли в круг «без превращений». Мало того, автор сознательно грешит: ручейники попали в число «грызущих», хотя ротовые части у них явно недоразвитые, блохи — в число «сосущих» (они как раз не сосут). Правда, бабочки и ручейники граничат, через них один круг «переливается» в другой, но было бы ошибкой видеть в этом желание показать некоторую «эволюционность»: это только стремление выразить «единый план творения», слить вместе неслияемое, а главное — достичь максимального успеха в «графической системе». Пятая «параллель» особенно замечательна: шестиногая личинка и «различное превращение» — признак, годный для любого ряда насекомых, введен именно сюда, так как *нужно* было дать пятый ряд, нужно было в него кого-то поместить и нужно было дать этим «каким-то» какую-то характеристику.

Система Мак-Лея успеха не имела: не ей было соперничать с системой Лятрейля.

Граф Пьер Дежан (comte P. F. A. Dejean, 1780—1845) был обладателем крупнейшей коллекции жуков в первой половине XIX в. Кавалерист, проводивший молодость в походах с Наполеоном, сын известного генерала, сделал блестящую карьеру: в 30 лет уже командовал кавалерийской бригадой, а с 1813 г. был адъютантом Наполеона. Он прошел с своими кавалеристами Европу от Испании до России, и всюду его офицеры и он сам собирали жуков. Дежан сражался за Наполеона под Ватерлоо и отправился в изгнание, когда на место Наполеона пришли Бурбоны: 1815—1818 гг. провел в Далмации, Кroatии и Штейермарке. Вернувшись во Францию, он в 1824 г. после смерти отца получил наследственное звание пэра Франции, а потом вошел в «кавалерийский комитет», снова оказался на военной службе и умер генерал-лейтенантом.

Дежан собрал колоссальные материалы, одних только жуков в его коллекции было 22 399 видов. Конечно, после его смерти у Франции не нашлось денег (обычное явление в этой стране, когда дело касается науки), и коллекция была распродана, разошлась по рукам и только много позже начала частями стекаться в музей — конечное местопребывание всякой крупной коллекции. Дежан выпустил 4 издания «Каталога коллекции жуков Дежана»¹¹³. Это были не просто списки, а своего рода систематические всесветные каталоги. Последнее издание (1837) около 30 лет служило единственной сводкой-каталогом по жукам всего света. Дежан же несколько раз принимался издавать огромную описательную сводку по жукам, но ни разу не смог довести ее до конца: каждый раз начинал сызнова из-за смерти соавторов, а в последний раз — умер сам.

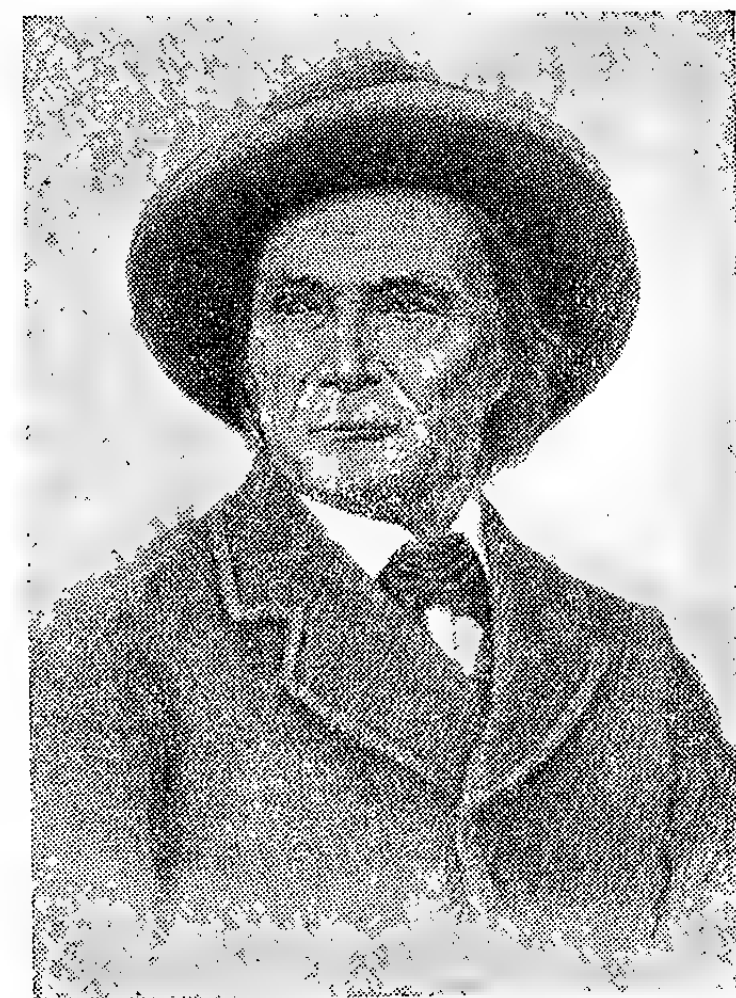
В 1832 г. было учреждено Французское энтомологическое общество — первое научное общество, изучающее насекомых. До того были только многочисленные кружки любителей и «клубы» в Англии; они начали появ-

ляться здесь еще в 1745 г. Но Дежана не было в числе учредителей этого общества: слишком занятый военной службой, он не смог уже отдавать свое время энтомологии.

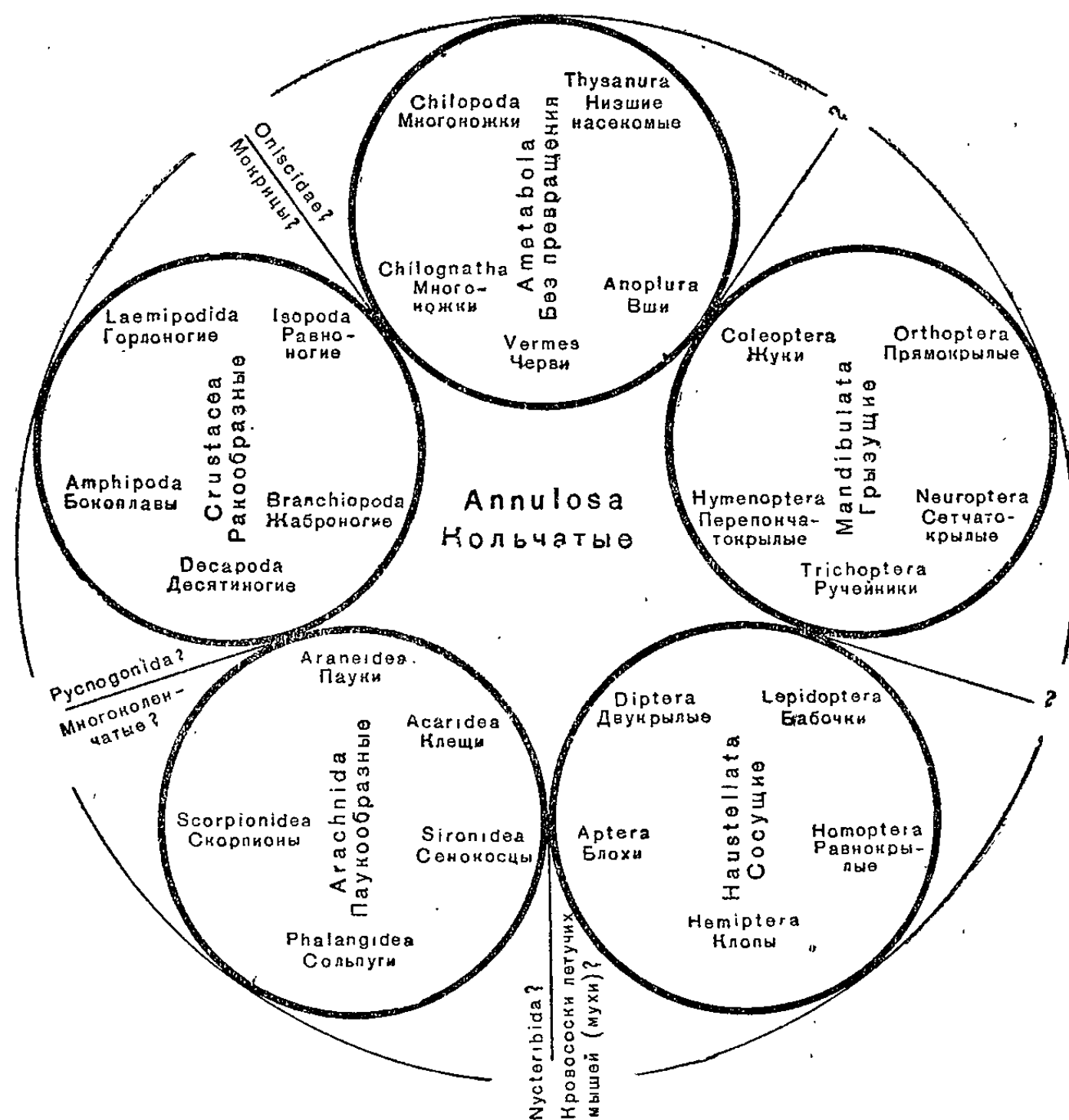
Первая половина XIX в. — увлечение систематикой. Позже немногу начали интересоваться и жизнью насекомых, а вопросы экономики вскоре поставили на очередь серьезность чисто экологических и этологических работ: началось пристальное изучение насекомых-вредителей.

Леон Дюфур (L. Dufour, 1782 — 1865), врач, усердно занимался изучением анатомии насекомых и пауков и биологией ряда видов. Сто лет назад он не превзошел бы Реомюра и Сваммердама как наблюдатель, не говоря уже о Ливонне (как анатом), но время сделало его исследования более точными, а возросшие знания и более серьезный подход к наблюдениям позволили увидеть и понять многое, чего не поняли бы предшественники Дюфура. Он выяснил историю развития множества видов насекомых, изучил анатомию еще большего числа их, узнал многих паразитов насекомых и даже открыл грегарины. Список научных работ Дюфура охватывает более 160 названий.

До сих пор не превзойден как наблюдатель Жан Анри Фабр (J. H. Fabre, 1823—1915), пожалуй, единственный энтомолог, имя которого известно самой широкой публике. Школьный учитель, Фабр с молодости увлекался насекомыми — не коллекционированием, а изучением их жизни. Оставив школу в 1871 г., он занимался уже только насекомыми, пауками, скорпионами. Одиночные осы-охотницы, парализующие пауков и насекомых для своих личинок, одиночные пчелы, цикады, навозные жуки — у Фабра было много любимцев, за жизнью которых он следил помногу лет. Фабр открыл личинковый диморфизм, описал сверхпревращение у различных жуков-нарывников, но сущность этого явления, его происхождение остались ему непонятными. Упрямый до фанатизма наблюдатель, он не умел обобщать, не понимал теорий, не мог понять даже такой, в конце концов, простой теории, как теория отбора Дарвина. Отсюда отсутствие не только обобщений, но даже и простых попыток объяснения фактов в его книгах. Единственное, что он проповедовал страстно, это учение об инстинкте: между разумом и инстинктом — пропасть, насекомые руководствуются только инстинктом. 10 томов «Энтомологических воспоминаний» (1879—1909)¹¹⁴ Фабра — лучшее, что есть в мировой литературе о жизни насекомых.



Ж. А. Фабр (1823—1915).



Система «пятерок» Мак-Лея (1821). Класс кольчатых.

Джон Леббок (John Lubbock, Lord Avebury, 1834—1913), крупный финансовый деятель и лорд, был частным ученым — нередкое явление в Англии: там немало ученых, никогда не занимавших кафедры. Археолог и этнолог, Леббок занимался и энтомологией. Его больше интересовала жизнь насекомых, чем систематика, хотя он и работал по классификации первичнообескрылых. Книга «Муравьи, пчелы и осы»¹¹⁵, где была описана во всех подробностях жизнь этих насекомых, имела шумный успех, и если она почти забыта теперь, то только потому, что устарела.

Август Форель (A. Forel, 1848—1931) — знаменитый швейцарский психиатр, и он же крупнейший знаток жизни муравьев. Форель изучал муравьев «со всех сторон»: систематика, распространение, инстинкты и повадки, изменчивость и полиморфизм, развитие, сожители муравейников. Он основатель своего рода школы «форелистов»: по его методам работает сейчас много крупных муравьеведов.

Муравьев же и термитов изучал Карл Эшерих (C. Escherich, род. 1871), занимавшийся и другими насекомыми. Муравьи, термиты и в особенности их многочисленные «сожители» и «гости» — тема многолетних работ иезуита Эриха Васманна (E. Wasmann, 1859—1931), опубликовавшего более 250 работ только по муравьям и термитам. Замечательный наблюдатель, он толковал увиденное телеологически и, конечно, теологически: отсюда при исключительной ценности сообщаемых им фактов — полная никудышность объяснений. Оказавшись биологом, он занялся согласовыванием науки с церковным учением и достиг таких успехов (ухитрился даже «согласовать» учение Дарвина с библией), что сделался своего рода вождем клерикалов, стремившихся оцерковнить и тем обезопасить столь страшного врага, как естествознание.

Сказочной работоспособностью обладал создатель школы прикладных энтомологов в С. Америке, англичанин Чарльз Рейли (Ch. Riley, 1843—1896). Ему было всего 25 лет, когда его пригласили работать в Сен-Луи (штат Миссури), где специально для него была учреждена должность энтомолога. Через десять лет (1878) он уже профессор и директор энтомологического отделения департамента земледелия в Вашингтоне — высшая должность для энтомолога в С. Америке. Рейли изучал самых разнообразных паразитов, метаморфоз и сверхметаморфоз, биологию множества видов вредных насекомых. В промежуток 1863—1889 гг. он опубликовал 1554 работы!

Любительство, развиваясь все больше и больше, привело к накоплениям колоссальных материалов. Частные коллекции нередко оказывались крупнее музейских. Джеймс Томсон (J. Thomson, ум. 1897) оставил после себя коллекцию в 35 000 видов жуков. Карл Дорн (C. Dohrn, 1806—1892) оставил коллекцию в 50 000 видов жуков. Густав Краатц (G. Kraatz, 1831—1909), знаменитый немецкий энтомолог, опубликовал 1903 работы о насекомых (правда, в большинстве мелкими статейками). Он оставил свою огромную библиотеку, большую коллекцию и солидную сумму денег на учреждение Энтомологического института. Так возник, вначале частный, со времени мировой войны государственный Германский энтомологический институт (Берлин-Далем), в который отдали и завещали свои коллекции и библиотеки многие крупные энтомологи-немцы.

Крупнейшей частной коллекцией в мире была коллекция бабочек и жуков братьев Шарля и Рене Обертюра, богатых француз-типографчиков в Ренне (Oberthür, Charles, 1845—1924, René, род. 1852). «Моя коллекция хранится в нарочно построенном для того доме, но он оказался, к сожалению, слишком мал», — писал в 1910 г. Шарль про коллекцию бабочек, в которой тогда было свыше 1 200 000 штук. После смерти Шарля бабочки, занимавшие уже более 12 000 больших ящиков, были распроданы частями: ни один музей мира не смог купить этой коллекции целиком (больше половины купил Британский музей). Шарль не только коллекционировал; им написаны и изданы 23 тома «Этюд по сравнительной лепидоптерологии» (1902—1925), с раскрашенными от руки (600) и черными (500) таблицами, прекрасное, но безумно дорогое издание (ныне 17—20 тыс. франков). Рене Обертюру принадлежит не менее грандиозная коллекция жуков. Обертюры покупали коллекции умерших энтомологов, скупали насекомых на аукционах в Лондоне, имели сборщиков в разных странах. Они отдали всю жизнь этому делу. Можно спокойно утверждать, что такой крупной частной коллекции больше никогда не будет.

Но самой замечательной частной коллекцией нужно считать не обертюровскую. Лорд Уолсингем (Th. de Grey, Lord Walsingham, 1843—1919) обладал наиболее полной в мире коллекцией молей. Он собирал этих невзрачных бабочек около 40 лет и в поисках за ними объездил ряд стран. В 1910 г. он подарил ее Британскому музею — 49 000 видов, 260 000 штук... молей!

Торговля насекомыми расширялась все больше и больше. В поисках за редкими видами «охотники за бабочками» проникали в самые глухие уголки тропиков, обшарили всю Азию и Африку. Это было выгодным занятием, и опытные собиратели зарабатывали хорошие деньги: сборщик фирмы Штаудингера в Дрездене, К. Платен (C. Platen), провел 14 лет (1880—1894) на островах Малайского архипелага и заработал на насекомых 122 000 марок.

Погоня за новыми видами, жажда «авторства» иногда достигали чудовищных размеров. Уэлкер (F. Walker, 1809—1874) описал по материалам Британского музея около 20 000 новых видов. Но он был чужд самолюбия, причина в другом: за каждый новый описанный вид музей платил ему шиллинг, за новый род — фунт стерлингов. «Сдельщина» привела к тому, что Уэлкер описывал что и как придется, стремясь к одному — получить побольше шиллингов. Морис Пик (M. Pic, род. 1866) описал около 15 000 видов, преимущественно жуков, да сверх того еще около 5000 «вариаций». Здесь нет денежного интереса: Пик, повидимому, хочет поставить «мировой рекорд», давая описания в 2—3 строчки, т. е. хуже линнеевских. Австриец Эдмунд Рейттер (E. Reitter, 1845—1920) описал около 9000 видов, в том числе множество видов Сибири и Средней Азии. По 3000—5000 видов описали десятки энтомологов. Неудивительно, что число энтомологических работ в наше время составляет примерно около 3000 в год (по прикладной энтомологии еще 3000—4000) и что специализация становится все уже и уже. Последний жуковед, знавший все семейства жуков, Э. Рейттер, умер, нового нет и не будет: невозможно уследить

за потоком литературы, немислимо ориентироваться в колоссальном материале.

И все же, сколько ни путают любители, сколько ни засоряют они научную литературу своими чисто любительскими статейками, именно им обязана энтомология своими успехами; число известных видов подошло под миллион. Одним ученым специалистам никогда бы не справиться с таким материалом.

Система насекомых во второй половине XIX в. и в наше время значительно ушла вперед от дней Лятрейля. Ф. Брауэр (F. Brauer, 1832—1904), профессор и директор зоологического отделения Венского музея, крупнейший знаток двукрылых и сетчатокрылых, в 1885 г. предложил свою систему. Он разбил насекомых на 2 отряда: первичнобескрылые (с 2 подотрядами — щетинохвостые и ногохвостые) и крылатые (16 подотрядов). В основу он положил морфологические и анатомические признаки, историю развития, филогенез. Единственный заметный недостаток в его системе — уменьшенное количество групп в «отряде» первичнобескрылых.

Метаморфоз, взятый сам по себе, не может служить основой для системы. Это показала сводка Р. Геймонса (R. Heymons, 1907), где рассмотрены различные формы метаморфоза, — получается невероятная смесь не только из отрядов, но даже из семейств. А. Гандлирш (A. Handlirsch, 1865—1935), особенно много изучавший ископаемых насекомых, предложил систему, в которой раздел «крылатых» насчитывал 27 отрядов (1908). Наконец, в 1925 г. А. В. Мартынов (1879—1938) ввел разделение «крылатых» на древнекрылых и новокрылых.

Новейшая система со всеми крупными подразделениями приняла такой вид:

КЛАСС НАСЕКОМЫХ.

I. Подкласс. Первичнобескрылые — Отряды 1—4 (бессаяжковые, вилхвостки, двухвостки, щетинохвостки).

II. Подкласс. Крылатые.

A. Древнекрылые. — Отряды 5—6 (стрекозы, поденки).

Б. Новокрылые.

а) *Насекомые с неполным превращением.* — Отряды 7—20 (тараканы, богомолы, термиты, прямокрылые, палочниковые, веснянки, эмбии, уховертки, трипсы, сенокосы, пухоеды, вши, равнокрылые, полужесткокрылые). Различают иногда еще отряды гемимеров (Hemimerodea) и зорapterов (Zoraptera), а некоторые авторы принимают серии отрядов и 2 подотдела, согласно строению ротового аппарата (грызущие ротовые части, отряды 7—18, сосущие ротовые части, отряды 19—20).

б) *Насекомые с полным превращением.* — Отряды 21—30 (жуки, блохи, вислокрылки, верблюдки, сетчатокрылые, скорпионовые мухи, двукрылые, перепончатокрылые, ручейники, чешуекрылые).

Кроме того, известно еще несколько отрядов исключительно ископаемых насекомых (6 отрядов древнекрылых, 4 — новокрылых).

Линней (1758) знал 1929 видов и распределил их между 7 отрядами. Мы знаем около миллиона видов, распределенных между 30 (32) отрядами, а сверх того знаем 10 отрядов ископаемых насекомых. Эти цифры — показатель достижений энтомологии за 180 лет.

МОЛЛЮСКИ И ЧЕРВЕОБРАЗНЫЕ

Аристотель собрал всех известных ему головоногих вместе и назвал эту группу «мягкими животными» (Malakozoa). Он даже разбил ее на два раздела (восьминогие и десятиногие), но, конечно, ошибся с корабликом (Nautilus): ведь у него есть раковинка, а «мягкие животные», понятно, должны быть голыми. Остальных моллюсков грек-философ отнес к «черепакожым животным». Это был винегрет из раковинных моллюсков, иглокожих, сюда же попали и безраковинные — голотурии, губки, актинии. Не лучше поступил с моллюсками и Линней: в классе «червей» он устроил отряд «зоофитов», где моллюски оказались в одной компании с иглокожими, кишечнополостными, червями и пресловутым «хаосом», т. е. всякими микроскопическими существами, в которых Линней не смог разобраться уже по той причине, что не любил возни с микроскопом.

И. Джонстон (ср. стр. 50), врач и натуралист, в своей зоологической сводке-энциклопедии (1650)¹⁶ впервые применил название «моллюски» — использовал народное итальянское название головоногих (Molluschi). П. С. Паллас (ср. стр. 247), натуралист и знаменитый путешественник, изучал между прочим и моллюсков. Он высказал (1767)¹²³ ряд соображений относительно систематики этих животных, но далеко не все подметил сам, а из указанного им не все было принято во внимание систематиками тех времен.

У Ламарка в его «моллюсках» (4-я ступень, 10-й класс, т. е. высшая группа беспозвоночных) оказались в числе «безголовых» оболочники, а среди «моллюсков с головой» — кое-какие корненожки. В состав типа моллюсков у Кювье (1830) попали и усонogie раки (Ламарк считал их особым классом), и оболочники, и плеченогие, и некоторые корненожки, но зато появился «тип моллюсков», — точнее, сборная группа, нуждавшаяся в большой «чистке».

Впрочем, усонogie раки были сравнительно скоро разоблачены: Д. Томпсон (1830), а потом Бурмейстер (1834) выявили их истинную природу, а Ч. Дарвин (1851) окончательно устроил их среди ракообразных. Плеченогие, попав в компанию моллюсков, вострыли здесь надолго; правда, их выделили в особый отряд, так как заметили, что у плеченогих створки раковины расположены совсем не так, как у моллюсков, но еще в 1855 г. Мильн-Эдвардс считал их моллюсками, хотя Т. Гексли в 1853 г. и отнес их к моллюсковидным. Примерно с 1853 г. тип моллюсков и получил свои границы; корненожки выбыли из него много раньше.

Еще Левенгук следил за зародышем моллюска, какой-то ракушки, и в изумлении приподнимал брови, увидев вращение вполне сформировавшегося зародыша. Но он не проследил дальнейшей судьбы этого зародыша, а судьба его любопытна. Личинка беззубки носит особое название «глохидий». Теперь это только название личиночной формы, а раньше оно означало видовое имя и было, понятно, вдвое длиннее — «глохидий паразитный» (Glochidium parasiticum): долгое время глохидия принимали за особый вид и притом за паразита.

Эпизод с глохидием — один из многих случаев, когда личинку принимали за взрослое животное, за особый вид. Правда, забавно, что дитя

приняли за паразита его матери, но были ученые, которые и вообще считали паразитизмом развитие зародыша за счет матери; для них этот случай был только лишним доказательством, своего рода «гласом народа». Личинка моллюсков интересна другим. Ряд исследователей изучал развитие разных видов моллюсков, и всегда оказывалось, что их личинка более или менее трохофорообразна. Правда, этот «велигер» (veliger, таково название личинки большинства моллюсков) обладает кое-какими особенностями, например зачатком раковинки на спинной стороне, отсутствием явственной членистости, но все эти особенности второстепенны. Сходство велигера с трохофорой червей столь поразительно, что ему придают большое значение: трохофора роднит моллюсков и червей. В гатчековской трохофорной теории личинка моллюсков играет видную роль.

Происхождение жемчуга — совсем простой вопрос для нас теперь — долгое время было загадкой. Конечно, жемчуг знали со времен очень давних. Говорят, что Клеопатра обладала двумя самыми крупными жемчужинами: они стоили по 10 миллионов сестерций, т. е. примерно по полтора миллиона рублей золотом. Одну из жемчужин она растворила в уксусе и выпила, хотела проделать то же со второй, но ей помешали. Этим поступком Клеопатра прославилась навеки, но вряд ли так было: жемчуг растворяется в уксусе очень медленно, и наверно красавице, действовавшей «со зла», надоело бы ждать, — она успела бы притти в себя и одуматься.

Плиний описал образование жемчуга столь же красиво, сколь неверно. В известное время года раковины раскрывают створки, обращаются к небу и собирают падающую с него «росу». Каждая капелька отвердевает и с течением времени превращается в жемчужину. Была капля чиста — хороша и жемчужина, была она мутной — жемчужина плоха, а случилась в это время гроза, и жемчужина получается маленькая, бледная. Она как

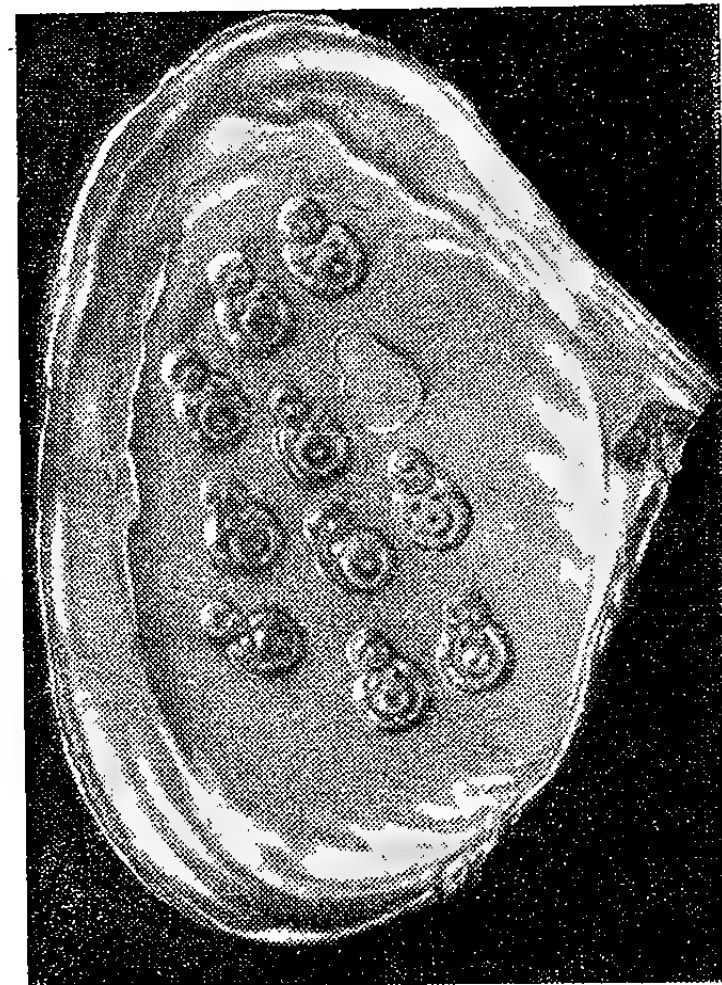
бы носит отпечаток того страха, который испытывал моллюск при виде грозного неба. «С небом жемчуг имеет больше сходства, чем с землей, от него получает он блеск и цвет и красоту; роса — мать жемчуга, зарница — его отец».

Всяких сказок о происхождении жемчуга очень много, до связи его с росой Ивановой ночи и шабашом ведьм включительно. Ронделэ (ср. стр. 44) первый высказал мысль: не составляет ли жемчуг такого же болезненного явления, как отложение «камней» в печени. Реомюр указал на связь между строением раковины и жемчужиной, но думал, что эти образования — продукты выделения различных желез.

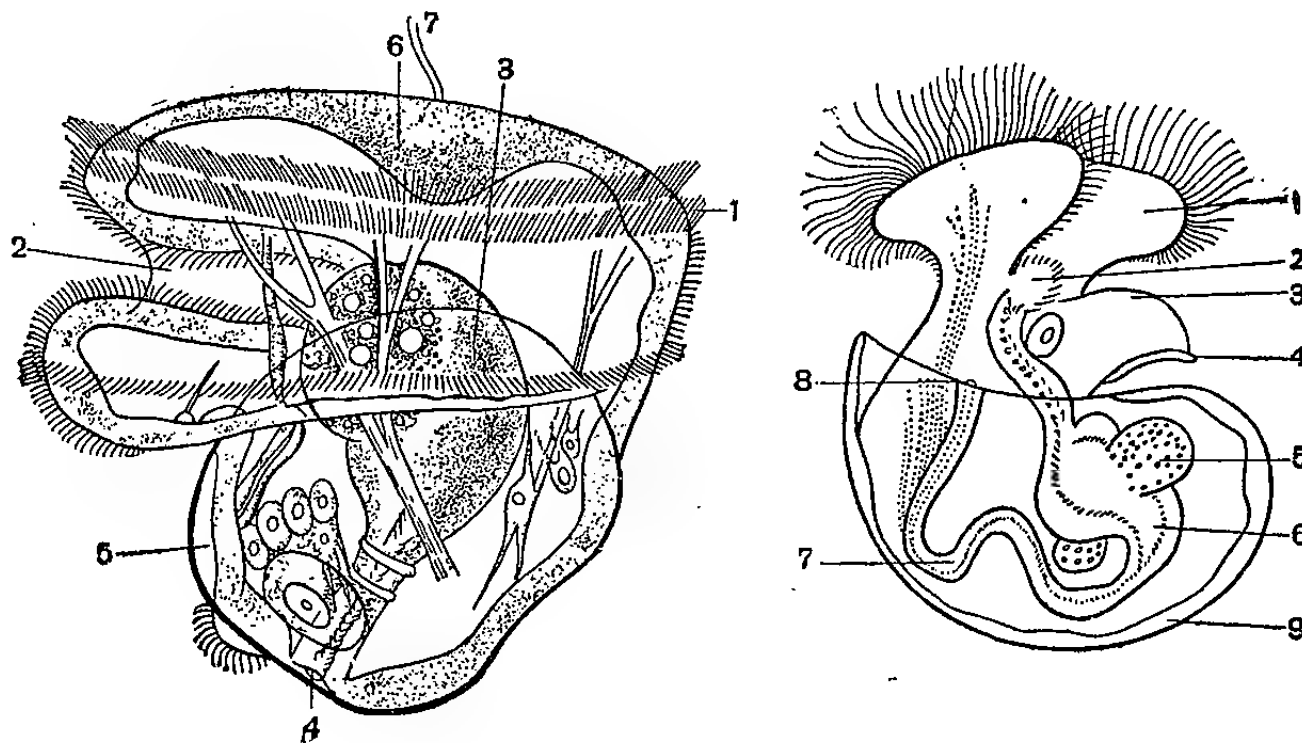
Линней (1746) предположил, что жемчужина — своего рода «заплата», которую моллюск выделяет, чтобы починить поврежденную, например проткнутую, раковину. Он даже пытался использовать это открытие для создания особой «культуры» жемчуга — путем прокалывания раковин речной жемчужницы получать жемчуг «по заказу». Один из учеников Линнея — Б е к м а н н — рассказывает, что тот показывал ему коробочку с жемчужинами, говоря: «это продукты моих рук». В 1761 г. Линней пробовал продать свой секрет правительству, но потерпел неудачу.

Существовало предположение, что жемчужины — просто-напросто яйца тех ракушек, в которых они встречаются. Нашелся даже один «очевидец», уверявший, что он видел собственными глазами, как треснула жемчужина и из нее вышло молодое животное. Более осторожные говорили, что это яйца, не получившие дальнейшего развития, случайно попавшие к краю мантии, а потому и покрытые слоем перламутра. Как доказательство они приводили случаи жемчужин «с хвостиком»: это, мол, уцелевший стебелек, на котором яичко сидело в яичнике. К. Б э р (ср. стр. 115) показал, что вообще любое постороннее тело, попавшее между мантией и раковиной, может послужить причиной образования жемчужины. Но это объяснение было слишком просто, а потому ему и не поверили.

Итальянец Ф и л и п п о д е Ф и л и п п и в трудах знаменитой Академии дель Чименто заявил, что жемчуг — продукт деятельности глистов (1852, 1856). Он указал даже главного «производителя» жемчуга, а именно — живущего в ракушках сосальщика-двурота (*Distomum duplicatum*). Жемчужина — своеобразный гробик, в котором покоится «надоевший» ракушке непрошеный гость. Практический вывод — разведение двуротов в целях устройства культуры жемчуга. Тут в дело

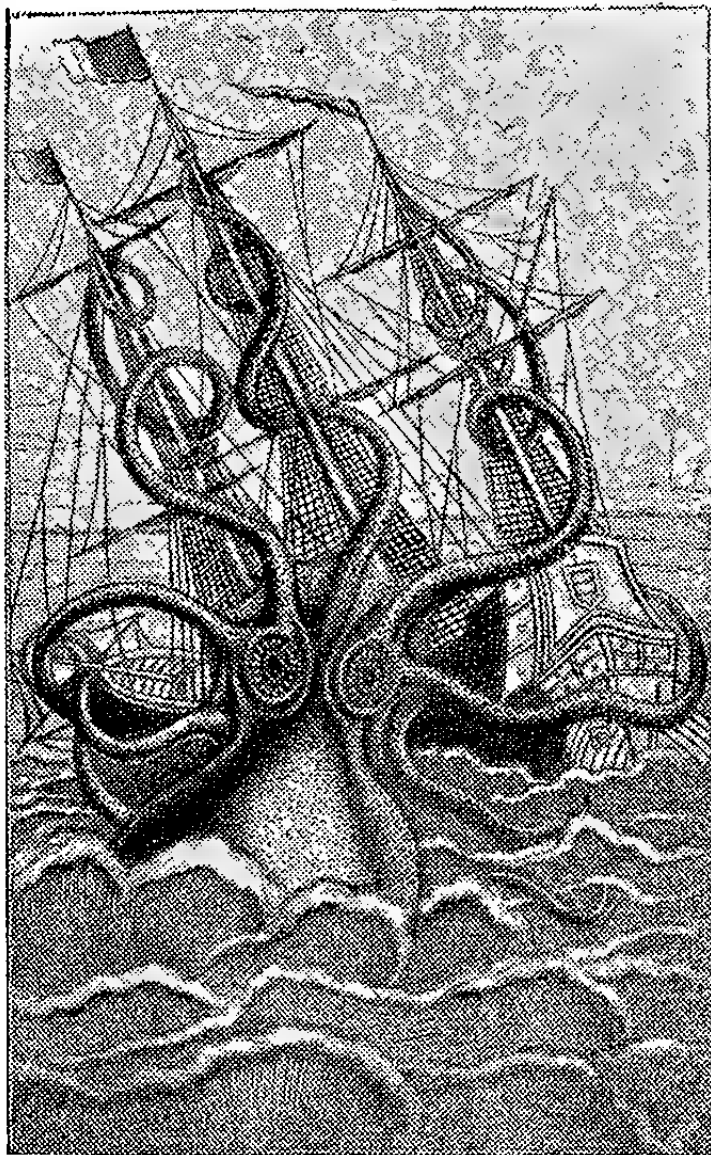


Свинцовые фигурки, которые китайцы кладут в раковины речной жемчужницы для получения жемчуга.



Личинки моллюсков:

налево — трохофорообразная личинка морского моллюска из двустворчатых (*Teredo*): 1 — предротное ресничное кольцо; 2 — рот; 3 — желудок; 4 — анальное отверстие; 5 — раковина; 6 — темная пластинка; 7 — султан ресничек. Направо — личинка «велигер» заднежаберной улитки (*Oristhobranchia*): 1 — лопасть паруса; 2 — рот; 3 — нога; 4 — крышечка; 5 — печень; 6 — желудок; 7 — задняя кишка; 8 — анальное отверстие; 9 — раковина.



Гигантский спрут, нападающий на корабль (Дени де Монфор, 1805).

жемчужина служит для него гробом. Действительно, иногда в жемчужинах находили остатки каких-то членистоногих.

В 1860 г. Кюхенмейстер получил пособие от правительства и начал опыты. Баварский король очень заинтересовался такой доходной статьей и поручил другим исследователям выяснить связь паразитов с образованием жемчуга. Были сделаны тщательнейшие исследования, причем их вели в реке Эльстере, в те времена славившейся своим жемчугом. Проверка показала, что такого рода предприятие обречено на явный неуспех.

Впрочем, в Китае уже давным-давно умели получать жемчужины, вкладывая между раковины и мантией разные мелкие предметы. Мало того, получали жемчужины любой формы, до разных фигурок включительно. Но такой жемчуг ценился очень дешево: или внутри жемчужины оставалась фигурка-модель, или приходилось жемчужину распиливать, вынимать модель, а потом склеивать половинки; и в том и в другом случае жемчужина была плохая. Нужно только удивляться, как это не сообразили такого пустяка: если оболочка того же клещика служит причиной образования хорошей жемчужины, то почему бы не заменить ее чем-либо подходящим. Модели китайцев грубы и тяжелы, они обесценивают жемчужину, оставаясь внутри нее. Что ж, стоило только придумать для «модели» столь же легкий материал, как оболочка кокона, и дело было бы выиграно. Так нет, Филиппи и Кюхенмейстер предпочитали возню с раз-

вмешался знаменитый знаток паразитических червей Кюхенмейстер. Он проверил наблюдения Филиппи и заявил, что причина не в глистах. У речной жемчужницы есть другой паразит — клещик «атакс» (*Atax ypsilonphorus*), и он-то главная причина образования жемчуга.

Свое предположение Кюхенмейстер доказывал очень остроумно: в заводях и медленно текущих водах ракушки богаты жемчугом, и как раз в этих же водах живет клещик; в быстро текущих речках нет клещика, и ракушки не содержат жемчужин. Жизнь клещика вкратце такова: он откладывает яйца, выводится шестиногая личинка, перед превращением она окружает себя коконом. В итоге в моллюске остаются оболочка яйца и оболочка кокона, обе кругловатые. Они и служат поводом к образованию жемчужины. Бывает, что слои перламутра откладываются так быстро, что клещик не успевает выйти из кокона, и тогда

водкой клещей и двуротов и тем самым погубили свое «предприятие» — своеобразный «инкубатор жемчуга».

Немало писали и рассказывали сказок о гигантских головоногих. Наибольшим суеверием отличаются рыбаки северных стран, а потому и чудовищами населили преимущественно северные воды Атлантики. Уверяли, что спруты бывают так велики, что их можно принять за остров. Олаф Ворм (ум. 1654) считал таких спрутов особой породой китов. Никто никогда не видал трупов этих чудовищ, но этому нашли объяснение: на всем свете существует только два таких животных, и они не размножаются, потому что будь их больше, и еды для них не хватило бы. Олаус Магнус (Olaus Magnus, ум. 1568)¹¹⁶, называл их «Swamfisk» и уверял, что это редкостные обжоры: они жрут, не переставая, и растут, растут... При опасности чудовище свертывается, как еж, и лежит так очень долго. Но и свернувшись, обжора не успокаивается; чудовище ни минуты не может прожить без еды и теперь ест... свое собственное тело. П. Дени де Монфор (P. Denys de Montfort) в своей 6-томной сводке о моллюсках рассказывал (1805)¹¹⁷ о гигантских каракатицах и кальмарах: «Кит в сравнении с ними то же, что слон в сравнении с китом». Он поместил в этой книге копию с хранившейся в одной французской часовне (около 1800 г.) «скрижали», на которой изображено нападение спрута-гиганта на корабль. Эта скрижаль была сооружена экипажем корабля в знак благодарности за свое чудесное спасение.

В настоящее время известно свыше 80 000 видов моллюсков (некоторые насчитывают до 100 000). Линней знал их всего около 670 видов.

На нижней поверхности раски или листьев кувшинки не редки какие-то коричневатые разветвления, то ли прилипшие корешки, то ли миниатюрные оленьи рога. Комки какой-то плотной слизи покрывают гниющие ветви в воде, а иногда это нечто вроде нежного мха. Микроскоп раскрывает тайну и «оленьих рогов» и «мха»: видны пучки щупалец.

«Полип», — скажет всякий, впервые увидевший мшанок. И правда, Трамблэ описал в 1741 г. «полипа с султаном»: он принял мшанку за полипа. В том же году Рёзель фон Розенгоф открыл другой вид мшанок — плюмателлу (*Plumatella*) и, совсем не разобравшись в ее строении, изрядно понапутал в описании этого животного. Запутаться было немудрено: внешне мшанка очень похожа на полипа. Но стоит присмотреться, и сразу становится ясным: это совсем не полип. У мшанок есть заднепроходное отверстие, и оно открывается на верхнем, свободном конце тела, рядом с ртом. Хорош полип! Впрочем, зоологи и наблюдатели давних времен не разбирались в таких тонкостях, паличие или отсутствие анального отверстия, а тем более место его нахождения им ничего не говорили.

Ламарк поместил мшанок среди полипов и отнес их к отряду «полипов с полипняком» — вполне резонно, если считать мшанку полипом. Томпсон (1830) заметил, что мшанки — нечто особенное и, выделив в особую группу, назвал их «многоживотными» (*Polyzoa*), отмечая тем колониальный образ жизни мшанок. Эренберг открыл личинок мшанок, но, конечно, принял их за коловраток: личинка мшанки похожа на трохофору, а коловратка — «пожизненная трохофора». Эти личинки обманули и зоркие

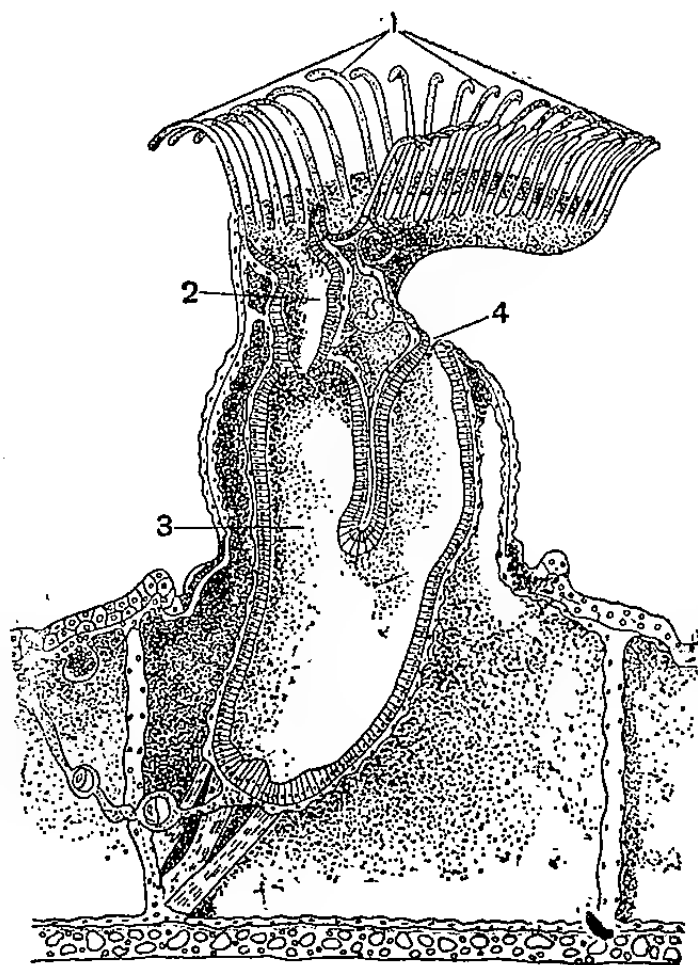


Схема строения мшанки:

1 — щупальца; 2 — глотка; 3 — средняя кишка; 4 — анальное отверстие.

глаза самого И. Мюллера. Тот же Эренберг (1831) предложил название «мохоживотные» (Bryozoa) взамен томпсоновских «многоживотных». Это название уцелело до наших дней, но объем группы сильно изменился.

Мильн-Эдвардс, наводя порядок среди моллюсков, выделил из них оболочников, которых до него упорно и ни с чем несообразно относили к «безголовым моллюскам», установил особую группу моллюсковидных (Molluscoidea) и разделил ее на два класса — оболочники и мшанки. Правда, Мильн-Эдвардс считал своих моллюсковидных только подтипом кювьеровского типа моллюсков, но все же выделение в подтип — достаточно резкое отграничение.

Оболочники попали в совсем неподходящую для них компанию и пробыли в ней до 1876 г.: тогда Клаус выделил их и сблизил с позвоночными (хордовыми), — нехитрая задача после того, как А. Ковалев-

ский десятком лет раньше установил, что личинки асцидий обладают хордой.

Возведенная в ранг «типа» группа моллюсковидных была переименована в восьмидесятых годах (А. Ш у л ь г и н, 1884, П р ю в о, 1886) в «червеобразных» (Vermioidea): резонный поступок, так как никакого сходства с моллюсками у этих животных нет. Конечно, червеобразные, как и моллюсковидные, оказались складом всяких групп, которые никак и никуда не могли пристроить. В 1853 г. Гексли отнес сюда плеченогих (Brachiopoda), до того обретавшихся среди моллюсков. Рэй-Ланкестер (1877) установил группу перистожаберных (Pterobranchia; некоторые зоологи называют их явно нелепо «крыложаберными») для загадочных родов «цефалодискус» (Cephalodiscus) и «рабдоплеура» (Rhabdopleura) и поместил их среди червеобразных (эти перистожаберные до сей поры никак не найдут окончательного места). Туда же попали и форониды (Phoronidea), оригинальные морские червеобразные животные, ведущие сидячий образ жизни и скрывающиеся в трубочках, из которых наружу торчит только венец щупалец.

В 1870 г. Г. Н и т ш е разделил мшанок на две группы по положению анального отверстия: у одних оно расположено внутри венца щупалец (энтопрокты, Entoprocta), у других — вне его (эктопрокты, Ectoprocta). Нитше хотел лишь уточнить классификацию мшанок, на деле же оказалось, что различия между этими двумя группами много существеннее: у энтопроктов нет вторичной полости тела, а у эктопроктов есть. Поэтому Гатчек (1888) выделил энтопроктов из мшанок и отнес их к низшим,

бесполостным червям, где они теперь и обретаются в качестве «добавления» под совсем другим названием — камптозои (Kamptozoa), т. е. «сгибающие стебелек животные».

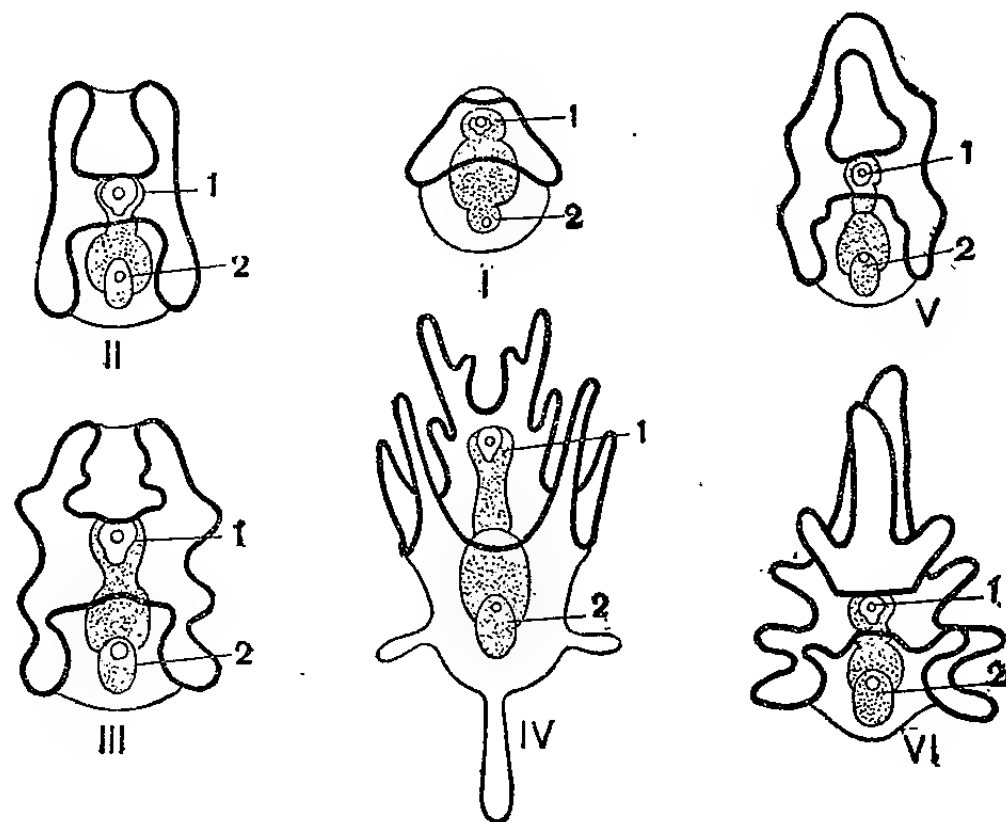
Относили к червеобразным и таких «червей», как сипункулиды и приапиды (Sipunculida, Priapulida, Ланг, 1888), ссылаясь на то, что у них анальное отверстие расположено впереди. Некоторые авторы вообще принимали за червеобразных все, что не укладывалось в схемы тех или иных типов. Менялось и название самого типа. Ланг (1888) видел самое характерное для этих животных в расположении анального отверстия, а потому предложил название «переднезадые» (Prosopygia). Гатчек (1888), ссылаясь на устройство щупалец, придумал название «щупальцевые» (Tentaculata). Под этим названием червеобразные приведены и в крупнейшей русской сводке «Руководстве по зоологии» (1937). Однако название «тентакулаты» очень нехорошо: оно уже занято в зоологии. Гораздо раньше Леунис (J. Leunis) назвал тентакулатами (Tentaculata) один из подклассов кте-нофор, и это название можно видеть в лейнисовской сводке 1886 г.⁷⁷. По правилам приоритета гатчековское название не имеет права на существование («занятое имя»).

Конечно, дело не в названии, — важно содержание. В наше время к червеобразным обычно относят мшанок (Bryozoa), плеченогих (Brachiopoda) и форонид (Phoronidea), т. е. принимают тот объем типа, который ему придали Клаус и Гроббен (1916). Но если намечен объем типа, то — увы! — точное положение его в системе толком не известно, а раз так, то и самый объем типа оказывается чем-то весьма сомнительным. Филогения червеобразных так же темна, как и их «адрес» в системе: одно неизбежно вытекает из другого. Точно известно одно: это настоящие многоклеточные (Eumetazoa). Но эту группу, охватывающую всех многоклеточных, кроме губок и кишечнополостных, делят на первично- и вторичноротых. К вторичноротым относятся иглокожие, кишечнодышащие и хордовые, к первичноротым — остальные типы. Червеобразные... они без места. Их нельзя пока отнести ни к тем, ни к другим: одним краем они рвутся к первичноротым, другой тянет их к вторичноротым.

Очевидно, или настоящие многоклеточные развивались по трем направлениям сразу (ветви: первичноротые, вторичноротые, червеобразные), или... или червеобразные, переменяв немало названий и много раз изменив свой состав, попрежнему — «склад» разнородных групп, обманувших зоологов рядом якобы общих признаков. Причины для таких подозрений есть: различают «типичные» и «нетипичные» формы червеобразных, а это уже намек на наличие «смеси». Конвергенция в связи с специализацией, вызванной сидячим образом жизни, — не она ли «автор» этого явно сборного типа?

ИГЛОКОЖИЕ И КИШЕЧНОДЫШАЩИЕ

Бинарная номенклатура ведет счет от 1758 г., от 10-го издания Линнеевской «Системы природы». Названия, данные до этого года, забракованы, за ничтожными исключениями. Но никто не запрещает повторить название, данное раньше этого срока, т. е. попросту присвоить название, данное раньше этому животному другим автором. Именно по этой причине



Личинки иглокожих:

I — общая исходная форма всех личинок; II—III — развитие личинки аурикулярии, свойственной голотуриям; IV — личинка плутеус морского ежа; V—VI — развитие личинки бипиннарии, свойственной морским звездам. 1 — передний отдел кишечника со ртом; 2 — задний отдел кишечника с анальным отверстием. Более толстая черная линия обозначает ресничный шнур.

пелле Брюгьер нашел «скорлупокожих», заинтересовался ими, принялся изучать иглокожих и попытался навести некоторый порядок в хаотической группе линнеевских «червей» и зоофитов. Правда, его порядок недалеко ушел от линнеевского: медузы оказались у Брюгьера среди мягкотелых.

Ламарк (1801, 1809) поместил иглокожих среди лучистых в качестве особого отряда, но отнес к ним сипункулид (Sipunculida), указав, что хотя сипункулиды и приближаются к червям, но имеют связь с лучистыми. Кювье (1812, 1817) оставил иглокожих среди типа «лучистых» в качестве особого класса, присоединив к ним гефирей (Gephyrea). Наконец, в 1847 г. Лейкарт и Фрей разделили явно искусственный тип лучистых, и вот тогда-то иглокожие оказались особым типом. Лейкарт особенно отметил наличие у иглокожих полости тела, которой нет у кишечнополостных.

В 1827 г. Д. Томпсон (J. V. Thompson) открыл стебельчатую личинку морской лилии коматулы (Comatula), принял ее за крохотную морскую лилию пентакрину и описал как новый вид (*Pentacrinus eugoraeus*). Ошибка вскоре же обнаружилась. Томпсон написал ряд статей о том, что его пентакрин — только личинка («молодой возраст», как он говорил) коматулы, но название «пентакринусовая личинка» вошло в зоологию, — так называют личинок морских лилий коматул.

Не стоит, впрочем, удивляться ни той ошибке, ни тому, что личинка получила вдруг «собственное имя»: мало ли личинок носят особые имена среди тех же ракообразных. Таких ошибок с личинками иглокожих было достаточно; не один Томпсон попал впросак. В 1847 г. Коре и Дани-

уцелело название «иглокожие» (*Echinoderma*), введенное в зоологию в 1734 г. тем самым врагом Линнея, детерминатором Якобом Клейном, о котором уже была речь. Клейн назвал иглокожими только морских ежей, но еще в конце XVIII в. к иглокожим отнесли и морских звезд.

Это сделал Жан Брюгьер (J. G. Bruguière, 1750—1798), путешественник и натуралист, побывавший в ряде стран Передней Азии и восточного Средиземья. При раскопках в Мон-

ельсен (J. Koren, D. C. Danielsen) выяснили, что загадочное существо, описанное ранее М. Сарсом под названием «бипиннарии» (*Bipinnaria asterigera*), — личинка морской звезды. Сарс ошибся, но ведь двустороннесимметричная личинка совсем не походила на взрослую звезду. Именно различие в типе симметрии, которому в те времена придавалось огромное значение, сбilo с толку достаточно искушенного в распознавании личинок морских животных наблюдателя. Ошибся даже сам И. Мюллер: в 1845 г. он открыл личинку офиуры и принял ее за особый вид, назвав «парадоксальным плутеусом» (*Pluteus paradoxus*). А ведь личинка морского ежа, «плутеус», была открыта как раз И. Мюллером, проследившим ее превращения.

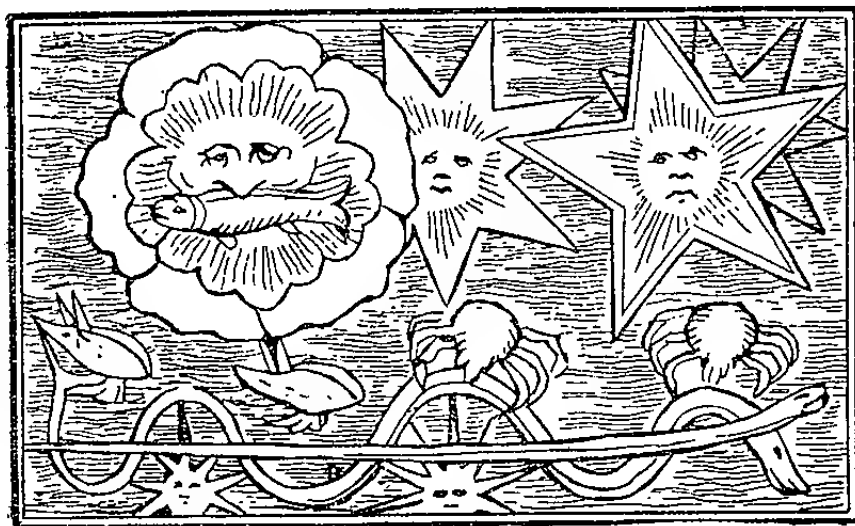
В сороковых и пятидесятых годах И. Мюллер издал ряд мемуаров, посвященных иглокожим. Он изучил их анатомию, а самое главное — историю развития. Плутеусы, аурикулярии и прочие странные животные попали наконец на свои места: Мюллер выяснил, что все это разнообразие форм личинок можно свести к некоторой общей для всех их схеме и даже некоторой общей исходной форме. Для различных классов оказались характерными свои личинки, история развития помогла классификации иглокожих.

На волосок от крупнейшего открытия был Александр Агассиц (A. Agassiz, 1835—1910), сын знаменитого натуралиста и ярого врага Дарвина. Он изучал преимущественно иглокожих и рыб, причем работал и по систематике, и по эмбриологии, и даже по физиологии этих животных, что бывает не так уж часто, — обычно систематик мало интересуется физиологией (и наоборот). В 1864 г. А. Агассиц опубликовал свои исследования по развитию морских звезд. Этот мемуар замечателен, но самое любопытное Агассиц проглядел, и проглядел просто потому, что не понял увиденного, хотя и описал это. А увидел и впервые описал он так называемый энтероцельный способ образования целобласта (выпячивания первичной кишки) и целома. Конечно, он ни слова не сказал о зародышевых листках: об их существовании у беспозвоночных в то время еще и не подозревали.

Впервые о зародышевых листках у иглокожих заговорил другой Александр — Ковалевский (ср. стр. 237), описавший их в 1867 г. у голотурий и офиур. Это открытие не встретило сразу хорошего приема. И первый, кто отрицал возможность наличия у иглокожих зародышевых листков, был И. Мечников.

В те годы И. Мечников (ср. стр. 272) был еще зоологом и работал как раз в тех же областях, что и А. Ковалевский. Зоология много потеряла (правда, от этого выиграла медицина) от того, что позднейшие увлечения превратили Мечникова-зоолога в Мечникова из Пастеровского института: зоологические работы этого на редкость талантливого натуралиста — ценнейший вклад в науку.

Мечников изучил развитие голотурий, выяснил, что морской еж образуется внутри личинки-плутеуса, исследовал развитие морских звезд и офиур. Он с большой точностью описал самые сложные процессы развития, но в конце концов пришел к заключению, что понятие о зародышевых листках по отношению к иглокожим неприменимо. Правда, позже ему пришлось отказаться от этого мнения.



Морские звезды, крабы и черви (Олаус Магнус, 1555).

Исследования А. Ковалевского и Мечникова показали, что у иглокожих, как и у некоторых других животных, первичная кишка образует симметричные выросты, которые и кладут начало мезодерме и целомным мешкам, т. е. вторичной полости тела. Для Ковалевского это открытие давало возможность внести лишнее доказательство в теорию зародышевых листков, во-первых, и позволяло уста-

новить, что иглокожие обладают тремя листками, во-вторых. Мечников, любивший всякого рода гипотезы и говоривший, что наука без небольшой доли фантазии немислима, конечно, воспользовался своими наблюдениями, чтобы дать гипотезу происхождения иглокожих. По его мнению, выросты первичной кишки иглокожих можно сравнивать с гастроваскулярной системой кишечнополостных, а madreporовые каналы иглокожих вполне сравнимы с каналами, идущими от «воронки» гребневиков-ктенофор. Отсюда вывод: предков иглокожих следует искать среди каких-то древних кишечнополостных, напоминавших современных гребневиков.

Впрочем, особым успехом эта теория не пользовалась. Другие исследователи, ссылаясь на двустороннюю симметрию и прочие особенности иглокожих, предпочитали искать их предков среди червей, особенно таких, как щетинкочелюстные (*Chaetognatha*). Геккель, так тот попросту решил, что морская звезда — «колония червей», сросшихся звездообразно, — предположение, которому мог бы позавидовать даже такой любитель всяческих «ассоциаций», как француз Э. Перрье. Конечно, никаких доказательств в пользу своей «теории» Геккель не имел, и, конечно, никто его теории не принял.

Дальнейшая история иглокожих — получение постоянного места в систематическом ряду. Мильн-Эдвардс (1855), Карус (1863), Гексли (1877), Перрье (1893), Холодковский и многие другие помещали их в непосредственном соседстве с кишечнополостными, следуя, очевидно, — сознательно или бессознательно — «лучистости», т. е. придерживаясь давно скомпрометированных «радиат» (*Radiata*). Позже иглокожие отодвинулись от кишечнополостных: Геккель (1895), Шимкевич (1923) поместили их между червями и моллюсками, что было явно ни с чем несообразно. Наконец, Ланг (1913), Рэй-Ланкестер (1909), Гатчек (1911), Бюкли (1912), Клаус и Гроббен (1916), Кюкенталь нашли им место в самом конце ряда беспозвоночных, поместив их в непосредственной близости к оболочникам, т. е. к хордовым. Пожалуй, наиболее любопытное место отвел иглокожим в своей системе Р. Гертвиг (1912): он поместил их между моллюсками и членистоногими, т. е. наградил очень странными, даже для линейного расположения групп, соседями.

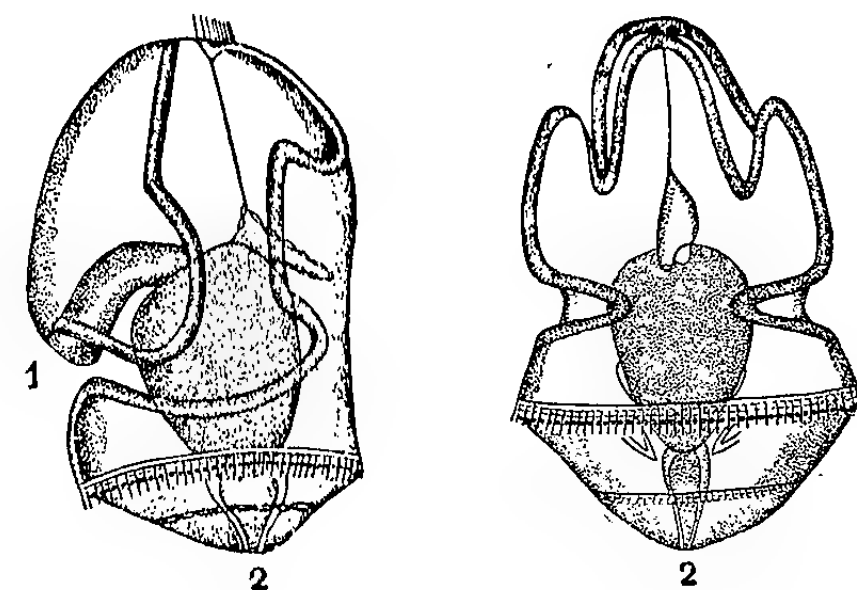
Иглокожих делят на два подтипа по 5 классов в каждом. Из 10 известных классов только 5 свойственны нашей геологической эпохе, остальные 5 классов — исключительно ископаемые животные. Всего известно около 5000 видов современных иглокожих; Линней знал только 29 видов.

Кишечнодышащие — беднейшая видами группа (известно всего около 30 видов собственно кишечнодышащих), и уже одно это сделало их животными загадочными. Трудно согласиться с тем, что «тип» может быть представлен всего двумя-тремя десятками видов, невольно родятся подозрения, что это только сильно уклонившиеся формы, своего рода «уроды», относящиеся к тому или иному хорошо изученному классу животных.

Личинка кишечнодышащих «торнария» известна давно. Она своим общим видом так похожа на личинок иглокожих, что ее долгое время и считали личинкой какой-то морской звезды. Только в 1870 г. узнали, что это такое.

Раньше все «загадочное» среди беспозвоночных охотно относили к червям. Отнесли к ним и кишечнодышащих, причем многие зоологи продолжали держаться такого мнения и много спустя после того, как А. Ковалевский изучил анатомию баланоглосса. Как добавление к типу червей поместил кишечнодышащих в своей системе Р. Гертвиг (1912), то же сделал и Н. Бобрецкий (1910); Кюкенталь отнес их вместе с перистожаберными к олигомерным червям, а Э. Перрье (1893) — просто к червям. Холодковский приводил (1912) кишечнодышащих как добавление к типу иглокожих. В 1884 г. Бэтсон указал на возможность родства кишечнодышащих с позвоночными. Эта точка зрения защищалась многими зоологами (в том числе и В. Шимкевичем), и кое-кто стал принимать этих животных как подтип хордовых (Паркер и Гасвелл, 1908, В. Догель, 1934, Матвеев, 1938). Наконец, некоторые авторы помещают кишечнодышащих среди раздела вторичноротых, куда входят иглокожие и хордовые, в качестве особого типа.

Если считаться с первично- и вторичноротостью, как с особенностью развития исключительно важного значения, то место кишечнодышащих бесспорно: они относятся к общей группе с иглокожими и хордовыми. Возникает вопрос: а каково таксономическое значение этой группы? В данное время это дело вкусов авторов: одни полагают, что особенности строения кишечнодышащих еще не таковы, чтобы их можно было отнести к хордовым, другие считают баланоглосса хордовым, так сказать, «хордовым на заре своей юности».



Личинка торнария сбоку (налево) и с плоской стороны (направо):

1 — рот, 2 — анальное отверстие.

Некоторые зоологи сближают с кишечнодышащими перистожаберных (Pterobranchia), группочку, состоящую всего из двух очень своеобразных родов (Cephalodiscus, Rhabdopleura) с сидячим и колониальным образом жизни. Кустики колоний похожи на мшанок, а потому этих животных обычно сближали с мшанками. Но есть и кое-что общее с кишечнодышащими. До сих пор положение этой группы выясненным считать нельзя.

И, наконец, к вторичноротым относят теперь еще и щетинкочелюстных червей (Chaetognatha), группу, охватывающую около 30 видов морских планктонных червей. Они вторичноротые, и это дает им право на соседство с иглокожими и другими вторичноротыми.

ХОРДОВЫЕ

«Животные, снабженные кровью» — под таким названием Аристотель выделил позвоночных. Он разделил их на 4 группы, за малыми исключениями соответствующие современным классам позвоночных: млекопитающие (китообразные приведены отдельно, и их можно посчитать пятой группой), птицы, земноводные и рептилии (общий класс) и рыбы. Это деление продержалось около 2000 лет, и если что менялось, то только характеристики классов. Мы видим эти 4 класса у Линнея (1758), Ламарка (1809), Кювье (1812). Единственная группа этой системы была нехороша — «рептилии». Но в 1818 г. исправили и этот недочет: Блэнвилль (Blainville) разделил аристотеле-кювьеровских «рептилий» на два класса — на амфибий и рептилий (амфибий одно время называли «батрахиями»). Почти одновременно указал на искусственность этой группы и К. Бэр, а в 1820 г. Меррем (Merrem) разделил «амфибий» на две группы — батрахий (Batrachia, собственно амфибии) и фolidот (Pholidota, рептилии). Мильн-Эдвардс вскоре показал, что такое деление вполне резонно, так как рептилии и амфибии разнятся не только особенностями наружного строения и постэмбрионального развития. Оказалось, что различия гораздо крупнее, что всех позвоночных можно разделить на две основные группы: низших (нет амниона, нет аллантоиса, хотя бы часть жизни животное дышит жабрами) и высших (есть амнион и аллантоис, дышат легкими). К первым отошли рыбы и амфибии, ко вторым — рептилии, птицы и млекопитающие.

Казалось, что такая характерная группа, как позвоночные, изучена достаточно, что больше никаких крупных изменений в систематике этого типа не произойдет: 5 классов, все кончено. И вдруг... это было блестящим открытием; оно принесло мировую славу ученому, но оно же осрамило зоологов XIX в. Разве не странно прозевать такую штуку, разве не срам для системы середины XIX в. усесться на одной скамейке с аристотелевскими «животными с кровью»? Вся разница свелась к тому, что Аристотель соединял змей с лягушками, да не оценил значения позвоночного столба, предпочитая ему кровь. Позвоночные оказались разжалованными, их лишили чина «типа», они всего подтип.

Появился новый тип — хордовые. Название придумал Геккель, тип обосновал он же, но... но честь открытия принадлежит не ему. Он только воспользовался результатами чужой работы; не будь ее, и всей «проницательности» Геккеля не хватило бы для того, чтобы извлечь ланцетника из класса рыб и объявить его «внепозвоночным».



Александр Онуфриевич Ковалевский (1840—1901).
(С картины Н. Кузнецова.)

Александр Ковалевский, исследователь столь же изумительный, сколь скромный, прославил ланцетника «по городам и весям», хотя шумел об этом не он, а Геккель. Ковалевский просто «установил факт» — серьезную работу он предпочитал шумихе.

Александр Онуфриевич Ковалевский (1840—1901) был зоологом. Систематика его не привлекала совсем, хотя его работы и внесли в систему животных крупные изменения. Он не так уж много работал и по морфологии, но и тут результаты его исследований имели огромное значение. Он был эмбриологом, и притом эмбриологом сравнительным. Можно сказать, что он «отец сравнительной эмбриологии», и это не было бы преувеличением, — достаточно одной теории зародышевых листков.

Родители готовили Ковалевского в инженеры, и среднее образование он получил в Корпусе инженеров путей сообщения. Но сын не захотел строить железные дороги, брать взятки от подрядчиков и обворовывать казну, да он бы и не годился для этого занятия. Он не кончил курса и поступил в университет вольнослушателем: без «аттестата зрелости» нельзя было оказаться «настоящим» студентом. Но окончил и здесь и уехал доучиваться за границу. В 1863 г. сдал экстерном экзамены за курс университета (естественные науки) и отправился в Цюрих для научной работы.

Прошло 2 года. В 1865 г. А. Ковалевский представил Петербургскому университету магистерскую диссертацию. Это была небольшая статья — «История развития *Amphioxus lanceolatus*, или *Brachistoma lumbricum*» (ланцетник). И она-то положила начало сравнительной эмбриологии, оказалась фундаментом, на котором построена вся современная морфология. В ней не было кричащих обобщений вроде начавших тогда входить

в моду «родословных древ», она выглядела так скромно, и в ней было так много своего и так мало чужого, что тридцатью годами позже ее не допустили бы к защите: автор излагал только свои наблюдения. Но содержание ее было замечательно.

Оказалось, что зародыш ланцетника ближе к «беспозвочным», чем к «позвочным», что он похож на зародыша «сагитты», червя из щетинкочелюстных, положение которых в системе и сегодня все еще неясно. Ковалевский выяснил, как образуются зародышевые листки, и открыл так называемый процесс инвагинации, когда путем впячивания-вдавливания из однослойного полого пузыря бластулы образуется двуслойный мешок гастротрусы. Правда, этот процесс знали и раньше, но никто не понимал значения и смысла его, в нем видели только нечто «внешнее». Зародыш ланцетника мало похож на позвоночное животное, но у взрослого ланцетника есть хорда, его строение — строение позвоночного, хотя и сильно «упрощенное».

Работа Ковалевского вызвала большие споры. Особенно возражал Мечников: он не соглашался с явлением инвагинации (впячивания), отрицал такой способ образования первичного кишечника, возражал и против других положений Ковалевского. Вопрос о том, кто ланцетник — позвоночное или нечто иное, никого особенно не интересовал. Это дело систематиков, и не в этом был центр тяжести работы. Важны были вопросы истории развития зародыша, хотя возражавшие частенько и не понимали всей серьезности открытий Ковалевского, их огромного значения для выяснения вопросов филогении. Ведь это было на заре филогенетических теорий и построений, — шел всего 1866 год.

В 1867 г. вышла докторская диссертация Ковалевского: «Анатомия и история развития *Phoronis*», «червя» форониса, которого и сейчас одни сближают с мшанками, другие с кишечнодышащими, а третьи готовы возвести его в ранг типа, чтобы хоть как-нибудь разделаться с этим неприятным животным, которое никак никуда не пристраивается (они забывают, что «тип» — не выход из положения, ведь и ему нужно отвести место в системе). На этот раз исследователь выяснил, что так называемая «актинотроха», описанная как особый род животных И. Мюллером (1846), — личинка форониса.

Исследование одиночных асцидий поразило всех своими результатами. Асцидий изучали и до Ковалевского, их развитие выясняли такие зоологи, как Ван-Бенеден и Мильн-Эдвардс, открывшие любопытную хвостатую личинку асцидий. Но никто из них не заметил того, что увидел Ковалевский. Оказалось, что у асцидий существуют точно такие же зародышевые листки, как и у ланцетника, и образуются они по той же самой схеме. Мало того, Ковалевский нашел у зародышей асцидий хорду и спинную нервную трубку. Асцидии, которых долгое время одни принимали за «безголовых моллюсков», а другие соединяли вместе с мшанками в тип «моллюсковидных», вдруг оказались близкой родней ланцетника, а через него и позвоночных.

Было бы слишком долго перечислять все работы Ковалевского: он опубликовал более 60 работ, посвященных преимущественно эмбриологии различных беспозвоночных. Вместе с Мечниковым он — автор учения о зародышевых листках.

В 1867 г. Ковалевский разделил с Мечниковым премию имени К. Бэра, только что учрежденную Академией наук. Начиная с 1868 г., он занимал кафедры в Киевском, Новороссийском (в Одессе) и Петербургском университетах, а в 1890 г. был избран академиком. В 1870—1871 гг. Ковалевский изучал самых разнообразных животных на Красном море, живя с женой и ребенком на пустынном берегу в какой-то хибарке, сложенной из камней и обломков кораллов. В 1873 г. он собрал материал по развитию плеченогих у берегов Алжира, исследовал этих животных и доказал, что они не имеют ничего общего с моллюсками. В 1871 г. вышла его работа «Эмбриологические исследования о червях и насекомых», в которой установлено наличие трех зародышевых листков у членистоногих и червей. Однообразие закладки зародышевых листков для всех почти типов животного мира было теперь выяснено и доказано.

В последней трети XIX в. эмбриология стала модной наукой: теория гастрей Геккеля (здесь тоже не обошлось без скрытой помощи работ Ковалевского), филогенетические построения, «биогенетический закон» увлекли зоологов. Ковалевский, на редкость трезво смотревший на вещи, видел настоящую цену всем этим увлечениям гипотетическими схемами и претенциозными родословными «древцами», выставлявшими с такой же быстротой, с какой они падали при первом же серьезном ударе критики. На него удручающе действовала эта новая «мода», грозившая превратить науку в сплошную спекуляцию, и его деятельность эмбриолога начала замирать. Опубликовав свои классические исследования по метаморфозу асцидий и мух, он прекратил работу эмбриолога и перешел к ряду физиологических тем, в частности к темам фагоцитоза, которыми так интересовался его друг Мечников и на которые его натолкнули исследования процессов гистолиза во время метаморфоза у мух.

П. С. Паллас, открывший ланцетника, принял его за моллюска и описал под названием «ланцетовидного слизня» (*Limax lanceolatus*, 1784). В. Я. Релл (W. Jarrell, 1831), очень догадливый зоолог, сближивший, между прочим, загадочных «лептоцефалов» с угрями, заявил, что ланцетник — рыба. М. Ратке (M. Rathke, 1841) отнес ланцетника к круглоротым рыбам и поместил его здесь около миксин. Иоганн Мюллер (1844), много изучавший рыб и давший их систему, отнес ланцетника к рыбам, но выделил его в особую группу. И, наконец, А. Ковалевский показал, что ланцетник — совсем не рыба.

Это открытие было подхвачено Геккелем, установившим тип хордовых (1874) и разделившим его на два подтипа: бесчерепные (*Ascapia*) и черепные (*Craniota*). К первым он отнес ланцетника, ко вторым — всех позвоночных, разбитых им на 7 классов (круглоротые, рыбы, двоякодышащие, амфибии, рептилии, птицы, млекопитающие). Так кончилась история ланцетника; теперь он если что и меняет, то только «квалификацию» своей группы: то бесчерепные — тип, то только раздел подтипа. Впрочем, еще в начале XX в. некоторые зоологи считали ланцетника только подклассом класса рыб.

А. Ковалевский показал, что асцидии в зародышевом состоянии обладают хордой и спинной нервной трубкой, что их зародыш ближе к позвоночным, чем к беспозвоночным. Появилась новая высшая группа — оболочников. Место этой группы в системе ясно для всех — в непосредственной

близости к позвоночным. Но квалификация группы различна у разных авторов: одни считают оболочников особым типом, другие вводят их в тип хордовых в качестве подтипа личиночнорхордовых (Urochorda).

Объем хордовых до сих пор не установлен окончательно: одни вводят туда кишечнодышащих и оболочников, другие нет. Не установлено и число подтипов. Одни зоологи принимают только 2 подтипа — оболочники и позвоночные (включая ланцетника, Гатчек, 1911), другие — 3, в разных комбинациях. Нет смысла перечислять все эти комбинации, достаточно указать, что принимают подтипы оболочников, бесчерепных и черепных, принимают первичнорхордовых (кишечнодышащие), личиночнорхордовых (оболочники) и позвоночных (включая ланцетника). Р. Гертвиг делил хордовых на 2 подтипа — безамниотные (ланцетник, рыбы, амфибии) и амниотные (рептилии, птицы, млекопитающие), т. е. вводил совсем иной принцип классификации.

Весь этот разнобой — результат выбора «руководящих» признаков, с одной стороны, и оценки организации (первичность или деградация) — с другой. Если оболочники и кишечнодышащие — действительно сильно «упростились» в связи с особенностями образа жизни хордовые, их место среди хордовых. Если они «первобытны», они соседи хордовых, но далеко не хордовые.

Аристотель знал 117 видов рыб. Белон, Сальвиани и Ронделэ (ср. стр. 44—46), описав в общем около 250 видов, положили начало изучению рыб. Линней дал первую их систему, более удачную, пока он пользовался данными своего друга А р т е д и (Artedi, 1705—1735), совсем плохую, когда решил дать систему «собственную» — он едва знал рыб.

Кювье, дав теорию типов, попытался обосновать свои методы изучения и классификации «на практике» и для этого выбрал именно рыб. Пользуясь своим служебным положением, он предложил собирать для Музея рыб всем корабельным врачам. Результаты были блестящие: Музей завалили рыбами. Вместе со своим помощником В а л а н с е н о м Кювье приступил к обработке рыб, которую закончить не успел. Они описали около 3600 видов рыб, доведя число известных видов их до 5000 (у предшественника Кювье, Л а с е п е д а, было описано около 1400 видов), причем только одних окуневых было описано около 400 видов. «Естественная история рыб» (первый том в 1828 г.)¹¹⁸ была крупнейшей сводкой по рыбам и долго оставалась таковой.

Кювье разделил рыб на две группы: хрящевые (Chondrocanthi) и костистые (Osteocanthi), разбив эти основные группы на 8 порядков, а эти — на семейства. Однако вскоре оказалось, что деление Кювье слишком грубо, что костистыми и хрящевыми можно называть только типичных представителей этих групп, т. е. две крайние группы. Тогда Л. Агассиц выделил промежуточную группу ганоидных (Ganoidei), характеризуя ее строением чешуй. Дальнейшее изучение рыб показало, что и этот очень важный признак не идеален: им обладают не все агассицовские ганоиды.

И. Мюллер, много работавший по анатомии рыб, особенно низших, взялся за составление новой классификации. Он установил (1846) 6 главных групп, считаясь с комбинацией самых разнообразных признаков,

причем отнес к рыбам и двоякодышащих; их до того считали какими-то странными амфибиями. Конечно, его система была нисходящей: 1) двоякодышащие, 2) костистые, 3) ганоидные, 4) хрящевые, или пластинчатожаберные, 5) круглоротые, 6) ланцетник. Если перевернуть этот ряд вверх ногами, то легко заметить, что И. Мюллер не только установил главнейшие группы, но и достаточно наметил их последовательность.

Дальнейшие исследования привели к довольно твердо установленным фактам. Кювьеровские и мюллеровские «рыбы» разделены на 2 класса; круглоротые отделены от «настоящих» рыб и образуют особый класс. Среди современных рыб, за исключением круглоротых, можно считать достаточно установившимися 9 крупных групп: 1) поперечноротые (Plagiostomi), 2) химеровые (Holocephali), 3) однолегочные (Monopneumones), 4) двулегочные (Dipneumones), 5) костнохрящевые (Chondrosteoidei), 6) кистеперые (Crossopterygii), 7) каймановые (Lepidosteidae), 8) амии (Amioidei) и 9) костистые (Teleostei). Одни из авторов считают их за отряды, группируя обычно в подклассы — хрящевых (1—2), двоякодышащих (3—4) и конечноротых (5—9). Другие возводят некоторые из отрядов в ранг подклассов и даже классов. Стремление к увеличению числа высших таксономических единиц, к повышению «ранга» наличных единиц сильно развито в наше время. В одних случаях это результат попыток построить однорядную систему в комбинации с филогенетическим древом, что всегда влечет за собой произвольное изменение категорий. В других — отражение взглядов автора на происхождение данных групп, причем склонность к полифилитизму, конечно, сказывается на выделении множества групп высокой категории (классов и подклассов), что можно видеть, например, в попытках построить новую систему рыб у Л. С. Берга.

Наличие резко выраженной личиночной стадии у некоторых рыб, конечно, вело в прежние времена к недоразумениям: личинок описывали в качестве особых видов, родов и даже семейств. Так, долгое время считали, что пескоройка (Ammocoetes) — особый род миног, и только И. Мюллер выяснил: пескоройка — личинка миноги (это, правда, знал еще в XVIII в. рыбовод Б а л ь д н е р). Для личинок угрей было установлено даже особое семейство лептоцефалов (Leptocephalidae). В. Яррел (1859) сближал его с угрями, Ф. Карус (1861) предполагал, что лептоцефалы — наперное личинки каких-то рыб, А. Г ю н т е р (1880) связывал их с муренами. Только в 1897 г. Б. Грасси и его ученик Каландруччио выяснили, что лептоцефалы — личинки угрей.

Всего известно около 10 000 видов ныне живущих рыб, что едва ли составляет более 80% действительного количества их. Из пределов СССР пока известно около 800 видов.

Со времени Аристотеля до 1818 г. рептилии и амфибии объединялись в одной группе. Следы этого объединения сохранились и теперь: нередко говорят «гады», понимая под этим и земноводных и пресмыкающихся. Блэнвилль в 1818 г. разделил «гадов» на амфибий и рептилий, но это разделение пришло очень не сразу. Еще в 1853—1858 г. Леунис (J. Leunis) приводил в своих зоологических учебниках «рептилий» в аристотелевском смысле (Леунис долил «гадов» на 4 отряда: 3 отряда рептилий

и 1 — амфибий, «батрахий»). В 1846 г. И. Мюллер включил в состав класса рыб двоякодышащих, до того принимавшихся за курьезных амфибий.

Никаких крупных перетасовок, за исключением указанного, в этих классах не было, если говорить только о группах современных амфибий и рептилий. Обычно амфибий делят на 2 подкласса: стегоцефалы (ископаемые) и беспанцирные (современные). Современных рептилий насчитывают 4 подкласса: первоящеры (гаттерия), чешуйчатые (ящерицы, змеи, хамелеоны), крокодилы и черепахи. Всего известно около 1700 видов амфибий (в фауне СССР около 30 видов) и около 3500 видов рептилий (у нас около 125 видов).

Система птиц изменялась много раз, причем в это дело вмешивались и люди, имеющие мало общего с орнитологией. Швейцарский гельминтолог О. Фурманн (O. Fuhrmann, 1908) пытался выяснить родство некоторых групп птиц по паразитическим червям, особенно по лентецам, живущим в птицах. Он исходил из установленного им самим «закона», что каждый отряд птиц (за немногими исключениями) характеризуется своей собственной фауной лентецов, отчасти и других червей-паразитов. Гадов (Gadow) сближал дятлов с ракшеобразными, Фурманн причислил их к воробьиным птицам. Любопытно, что Фюрбрингер на основании сравнительно-анатомических данных тоже сближал дятлов с воробьиными. Л. Гаррисон (L. Harrison), изучая наружных паразитов птиц, нашел на киви три новых вида пухоедов (Mallorhaga). На киви всего живет пять видов пухоедов, и все они принадлежат к одному роду, виды которого паразитируют на киви, на водяных пастушках и на яканах, или парри (Parridae), причем каждой группе птиц свойственны свои виды пухоедов. Отсюда предположение Гаррисона о родстве киви с указанными птицами. Сравнительно-анатомические данные (Фюрбрингер, отчасти и Гадов) подтверждают это. И все же киви пока числится среди бескрылых (или палеогнат, древненёбных птиц), а его якобы родня относится к птицам килегрудым (они же неогнаты, новонёбные); дятлов относят и теперь к ракшеобразным, а совсем не к воробьиным.

Эти примеры показывают, насколько трудно выработать естественную систему птиц и насколько рискованно строить эту систему, исходя из одного или очень немногих признаков.

Линней разделил птиц на 6 отрядов, считаясь преимущественно с формой клюва, ноздрей, языка и ног. Конечно, его система была вполне искусственной: в отряд «хищных» попали, например, не только дневные и ночные хищные птицы, но даже и сорокопуты. Кювье (1817) также принял 6 отрядов, причем к отряду «голенастых» отнес и страусов, и журавлей, и фламинго. Геккель (1866) с его стараниями провести в системе «филогению», понимавшуюся им несколько своеобразно, сгруппировал птиц по признакам «экологическим». Современных птиц он разбил на 2 группы:

А. Выводковые. — Сюда попали и страусы, и журавли, и куриные, и плавающие, и дронты, и кое-кто еще.

Б. Птенцовые. — Голубиные, «кричащие» воробьиные, «певчие» воробьиные, лазающие и хищные.

Впрочем, в 1889 г. он дал иную систему, основанную на строении клюва и некоторых других признаках, но снова неудачную.

Гексли положил в основу своей системы строение костного нёба и согласно этому признаку разделил отряд килегрудых на 4 подотряда: 1) тинаму, 2) куриные, голубиные, ржанковые, журавлиные и другие, 3) утки, хищники, дятлы, цапли, попугаи, 4) воробьиные, стрижи, козодои. Достаточно взглянуть на 3-й подотряд, чтобы сказать: это не система.

Фюрбрингер (Fürbringer, 1888), ученик Гегенбаура, построил очень сложную систему, причем, кроме «больших» отрядов, ввел и несколько «промежуточных» подотрядов. Основание его системы — сравнительно-анатомические данные. Его отряды: 1) двупалые страусы, 2) трехпалые страусы, 3) казуары, 4) пеларговые птицы (3 подотряда: пластинчатоклювые, гагаровые, аистовые, причем к последним отнесены также дневные хищные птицы и веслоногие), 5) болотно-водяные птицы (подотряды: ржанковые, кулики, дрофы, чайки, чистики, журавлеобразные, пастушковые), 6) наземные птицы (подотряды: киви, тинаму, куриные), 7) древесные птицы (подотряды: кукушкообразные, дятло-воробьиные, последние включают всех воробьиных, дятловых, зимородков, а также сов). В промежуточные отряды Фюрбрингер поместил паламеды, буревестников, пингвинов, рябков, попугаев и даже голубей.

Конечно, эта система успеха не имела, хотя Фюрбрингер и очень хорошо обосновал свои отряды и приложил к системе филогенетическое «дерево» птиц (в своем понимании, конечно). Напоминая систему Гексли, Фюрбрингеровская система резко отличается от нее рядом улучшений. Названия «больших отрядов» выбраны крайне неудачно, так как название отряда совсем не соответствует его содержанию, и уже одно это сильно повредило репутации системы.

В дальнейшем система птиц подверглась еще ряду изменений. В конце концов работы исследователей, особенно Гексли, Фюрбрингера, Гадова, Паркера и других, привели к современной системе птиц. Эта система имеет такой вид: настоящие птицы, или «новоптицы», или «типичные птицы» (Neornithes) разделены на 2 раздела, согласно строению нёба.

I. Раздел. Древненёбные (Palaeognathae) с отрядами: 1) дромевидные (эму, казуары), 2) страусовидные (страусы), 3) бескрыловидные (киви), 4) диорнисовидные (вымершие моа), 5) эниорнисовидные (вымершие роки), 6) нандувидные (нанду), 7) скрытохвостые (тинаму). — Разные авторы различно толкуют этот раздел, причем иногда соединяют ныне живущие формы в один общий отряд, выделяя тинаму, которых относят к килегрудым птицам (тинаму внешне напоминают куриных, но обладают рядом признаков страусовых), и тогда получается долгое время державшаяся в системе группа «бескилевых», или «плоскогрудых», птиц. В сущности раздел «древненёбных» представляет плоскогрудых птиц плюс тинаму, а раздел новонёбных — килегрудых птиц минус тинаму.

II. Раздел. Новонёбные (Neognathae). В состав этого раздела, при его наиболее развернутом содержании, входит 28 (34) отрядов: 8) гагаровые, 9) пингвины, 10) трубконосы, 11) пеликановидные (пеликаны, фрегаты, олуши, бакланы), 12) цапловидные (молотоглавы, китоглавы, цапли), 13) аистовидные (колпицы, ибисы, аисты), 14) фламинго, 15) паламеды, 16) гусевидные (лебеди, гуси, утки), 17) американские грифы,

18) соколовидные (секретари, настоящие дневные хищники), 19) куро-видные (большеноги и краксы, настоящие куриные), 20) гоадины, 21) журавлевидные (серимы, мезиты, солнечные цапли, кагу, трубачи, журавли), 22) водяные пастушки, 23) дрофы, 24) трехперстки, 25) кулики, 26) чайки, 27) чистики, 28) рябки, 29) вымершие дронты, 30) голуби, 31) бананоеды, 32) кукушки, 33) попугаи, 34) совы, 35) воробьиные птицы. — Кроме того, есть еще несколько отрядов вымерших, преимущественно эоценовых, птиц.

Эти отряды собраны в надотряды, насчитывающие то только по одному отряду, то по два, и никогда — больше трех. Одно это показывает, что некоторые надотряды — явно искусственные единицы, т. е. таксономическое значение групп завышено. Всего насчитывают до 19 надотрядов новонёбных птиц.

Нередко эта система приводится в сжатом виде, именно — надотряды принимаются за отряды, а отряды ее — за подотряды. Тогда раздел килегрудых (обычно в таких случаях говорят о килегрудых вместо новонёбных) насчитывает 18—19 отрядов, и вся разница между обеими системами сводится исключительно к высоте таксономической квалификации высших категорий (отрядов).

Всего известно около 13 000 видов птиц, если же посчитать и подвиды, то окажется, что современных птиц насчитывается до 20 000 форм (число очень близкое к предельному). На территории нашего Союза распространено около 700 видов птиц, а при счете вместе с подвидами — до 1400 форм.

Класс млекопитающих был достаточно ясно характеризован еще Аристотелем. Правда, в него не попали киты: странная наружность их смутила «отца зоологии», и он поместил китов отдельно, в виде своеобразного «добавления» к млекопитающим. Линней включил китов в свой класс млекопитающих, разбитый на несколько отрядов, представлявших самую странную смесь из мало родственных животных. В отряде приматов он поместил человека, обезьян и летучих мышей. Сумчатых Линней не различал, и они попали у него частично в отряд «бестий» (*Bestiae*) наряду со свиньей, насекомоядными и неполнозубыми. К отряду «*Belluae*» отнесены лошади, бегемоты и тапиры. Классификация млекопитающих у Линнея была на редкость неудачной, и единственное, что в ней удивительно, это человек. Линней не задумался поместить его среди млекопитающих, признав тем самым животную природу человека; он даже не выделил его в особую группу, это всего-навсего род.

Ламарк (1809) не любил «маленьких» отрядов, а потому разбил млекопитающих всего на 4 отряда: 1) бескопытные (китообразные), 2) земноводные (тюлени, моржи, ламантины), 3) копытные, 4) когтистые (хищные, насекомоядные, грызуны, сумчатые, рукокрылые, обезьяны). Эта система была ничем не лучше линнеевской: такой признак, как строение ног, не мог дать ничего хорошего. Кювье различал 8 отрядов (киты, жвачные, копытные, беззубые, грызуны, хищные, четырехрукие, двурукие). В отряде хищных — смесь хищных с насекомоядными и рукокрылыми, беззубые — смесь из самых разнообразных млекопитающих. Конечно, человек выделен в особый отряд.

Исидор Жоффруа Сент-Илер (I. Geoffroy Saint-Hilaire, 1805—1861), сын знаменитого Этьенна, дал в своей большой сводке по зоологии очень любопытную систему. В ней 8 отрядов, причем в отряде «беззубых» собраны киты, сирены, неполнозубые и однопроходные: эта пестрая компания объединена признаком «беззубости». Интересна система не этим (ошибок в ней много), а методом построения. Все группы собраны в три продольных параллельных ряда: первый ряд — четвероногие одноутробные, второй ряд — четвероногие двуутробные, третий — двуногие (киты). В этих трех рядах расположены отряды и семейства так, чтобы группы, обладающие наибольшим сходством, оказались на одном уровне. Так, группа беззубых (1-й ряд), однопроходные (2-й ряд) и киты-балены (3-й ряд) стоят в «одну строку». Этим Исидор Жоффруа хотел отметить сходство в организации разных семейств и дал своего рода «гомологические ряды в кривом зеркале». Такое расположение, может быть, и очень удобное для заучивания, конечно, никакого отношения к естественной системе не имело.

Примеру И. Сент-Илера последовал Л. Фитцингер (L. Fitzinger), составивший в сороковых годах системы млекопитающих, птиц и рептилий. Каждый класс он обязательно располагал в пять параллельных рядов, каждый ряд потом делил обязательно на три отряда. Естественного в этой системе было мало, оригинальна только «идея»: вместо «кругов» дать параллельные ряды, вместо только «пятерок» — устроить чередование пятерок и троек.

Геккель (1889) установил 30 отрядов (в том числе один для «промлекопитающих»), сгруппированных в 9 легионов. Рукокрылые оказались у него не только соседями обезьян: он поместил их (28-й отряд) между низшими (27-й отряд) и высшими (29-й) обезьянами. Человек — особый 30-й отряд. Все эти четыре отряда объединены в легион «господ» (приматов). Линней, будь он жив, мог бы закричать «караул»: у него украли его «приматов» и даже почти не изменили украденного (только роды превратились в отряды).

Блэнвилль еще в 1816 г. разделил млекопитающих на три подкласса: птицевзвери (однопроходные), двуутробные, или сумчатые (выделены в 1811 г. Иллигорм), и одноутробные (высшие млекопитающие). В новейшее время установилось, после многочисленных переделок, это деление на 3 подкласса, причем число отрядов в них несколько колеблется, смотря по тому, как расценивается тот или иной отряд.

Подкласс однопроходных содержит только один отряд (1-й). В подклассе сумчатых различают 2 отряда: многоордных (2-й) и двурезцовых (3-й). Наконец, в 3-м подклассе — одноутробных, или высших млекопитающих, — насчитывается 19, чаще от 12 до 16 отрядов современных млекопитающих. Эти отряды: 4) насекомоядные, 5) перстокрылые, 6) летучие мыши, 7) неполнозубые, 8) грызуны, 9) хищные, 10) ластоногие, 11) китообразные, 12) парнокопытные, 13) непарнокопытные, 14) даманы, 15) хоботные, 16) сирены, 17) трубконозые, 18) полуобезьяны, или лемуры, 19) обезьяны.

Всего известно около 10 000 видов современных млекопитающих (в фауне СССР около 360 видов).

Человек у Линнея был только родом отряда приматов. Ламарк выделил его в особое семейство, прибавив ряд «оговорок» такого сорта, что

нелегко сказать точно, хотел ли он спасти себя от неприятностей или же и правда считал человека «другим по происхождению». Кювье, конечно, считал человека чем-то «особым», а потому, как зоолог-систематик, отвел для него особый отряд (один из восьми). Геккель тоже устроил для человека особый отряд, что для Геккеля просто нелогично. Позднейшие зоологи давали то особый отряд, то семейство. В наше время принято считать человека представителем семейства «людей», в состав которого входит всего один род «человек» и которое принадлежит к подотряду узконосых обезьян.

РУССКАЯ ЗООЛОГИЯ

Русской зоологии нелегко справлять юбилей: нужна дата, а ее нет. Год учреждения Академии наук не дата для зоологии; год выхода первой зоологической книжки... книги бывают разные, и компиляции (иногда даже не совсем грамотные) середины XVIII в. вряд ли можно считать «датой». Зоологические результаты путешествий времен Петра I и Елизаветы мало чем отличались от сведений, привезенных путешественниками по России в допетровские времена: были так же бедны и отрывочны. Пожалуй, самой подходящей датой были бы замечательные путешествия Палласа и Лепехина: они первые собрали большой научный материал, они первые основательно познакомили нас с фауной страны. Правда, и тогда остаются вопросы: что считать за отправную точку: начало путешествия (1768), конец его или время опубликования результатов.

Владимир Мономах (1053—1125), популярнейший из князей Киевской Руси и широко известный за рубежом, сумевший устроиться так, что при нем всеильное раньше вече потеряло свое значение, стремившийся к единоличной власти и подчинению себе всех мелких удельных князей, оставил своим детям «Поучение». В этом «Поучении» Владимир дает всяческие наставления своим наследникам, подтверждая их примерами из личной жизни. Страстный охотник, он поговорил кстати об охоте. Отсюда — «зоология Руси XII века». Под Черниговом Мономах ловил диких коней, он попадал на рога турам («тура два мятала мя на розех и с конем»), его бодал олень...

Ряд сведений о животных загадочной страны, лежащей к востоку от Днепра, сообщил в свое время Марко Поло (ср. стр. 28). Сигизмунд Герберштейн (1468—1566), австрийский барон, дважды бывал на Московии, пытаясь примирить Москву с Польшей (1517, 1526). Он описал ¹¹⁹ не только быт московитов, — от него зоологи узнали о зубре, о туре, доживавшем свои последние дни в Польше. Дважды побывал в Москве и Адам Олеарий, посол саксонских герцогов (1633—1634, 1636—1639), описавший свои поездки ¹²⁰ и упомянувший о кое-каких животных, конечно, крупных. Рассказывал о животных крайнего северо-запада Олаус Магнус (ср. стр. 229) ¹¹⁸.

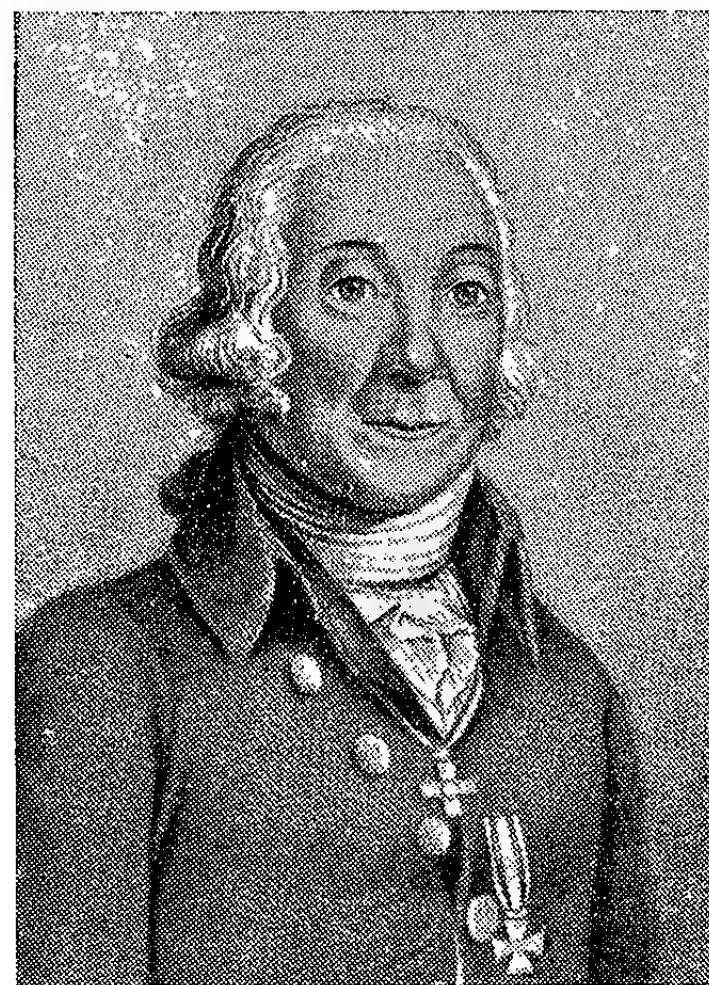
Петр I не смог осуществить свои планы по исследованию природы России: он едва успел основать Академию наук (1725). Приглашенный им Д. Г. Мессершмидт (1685—1735), уроженец Данцига, в 1720—1727 гг. исследовал Сибирь до Забайкалья и написал 10-томный труд о природе Сибири, так и оставшийся неизданным. Шведский майор Ф. И. Таб-

берт-Штраленберг (1676—1747) прожил в Сибири 13 лет в качестве военнопленного; вернувшись на родину, он издал в 1730 г. книгу, в которой описал север и восток Европы и Сибирь, причем привел и немножко животных. В промежутке 1733—1747 г. по Сибири прошла волна экспедиций. В. Беринг (1680—1741) дважды побывал на Камчатке: его первая экспедиция была организована еще Петром I (1725—1730), и во время ее Беринг открыл восточно (был открыт еще Семеном Дежневым в 1628 г.) Берингов пролив. Во второй камчатской экспедиции принял участие и натуралист Г. В. Стеллер (1709—1746), описавший знаменитую стеллерову корову (*Rhytina stelleri*), полностью истребленную в ближайшие же годы промышленниками. Вместе с Берингом и Стеллером побывал на Камчатке и С. П. Крашенинников

(1713—1755), составивший «Описание земли Камчатки» (2 тома, СПб 1755), долгое время служившее основным источником научных сведений о Камчатке. Поездки и экспедиции Делиля (1688—1768), И. Г. Гмелина (1709—1755), Г. Ф. Мюллера (1705—1783) дали ряд сведений о природе Сибири, но зоологии они принесли немного: географы и астрономы мало интересовались животными, а натуралист И. Гмелин был ботаником.

В итоге, первые 40 лет существования Академии наук дали русской зоологии очень немного: описания отдельных животных, мало чем отличавшиеся от описаний Герберштейна и других давних путешественников. Если и было положено начало изучению природы России, то начало это было еще очень далеким от настоящего «фундамента». При Екатерине II в Академии наук появилось сразу несколько натуралистов, а 1768 год — год, когда поехали в путешествие по России и Паллас, и Лепехин, С. Гмелин, Георги, Фальк, Гильденштедт. Эти шесть человек заложили хороший фундамент изучению природы и населения России. Наиболее знаменит из них — Паллас.

Петр Симон Паллас (1741—1811), путешественник и натуралист, был на редкость разносторонним человеком. Зоология, ботаника, палеонтология, минералогия, геология, топография, география, медицина, этнология, археология, филология, сельское хозяйство и даже технология — всюду он проявил себя, и не как дилетант. Это был редкостный даже для тех времен энциклопедист, издавший более 170 трудов и проводивший много лет в путешествиях. Родился Паллас в Берлине, девятнадцатилетним юношей защитил докторскую диссертацию и занялся приведением в порядок коллекций сначала лейденского, а затем и английских музеев.



Петр Симон Паллас (1741—1811).

Первые же зоологические работы выдвинули Палласа; из молодежи (ему шел всего 23-й год) он был, пожалуй, наиболее «многообещающим», а потому в качестве «импортного ученого» попал в Петербург. Не успел Паллас толком оглядеться на новом месте, как получил назначение: отправиться в путешествие по Кавказу и прикаспийским степям и пустыням. Шесть лет провел Паллас со своими спутниками в этой поездке, результатом которой было *«Путешествие по разным провинциям Российского государства»*¹²¹. Коллекции, собранные во время путешествия, легли в основу академической «кунсткамеры», частью же попали в Берлин. Сотни новых видов животных были описаны Палласом, начиная от млекопитающих и кончая мухами и жуками. Это было первой сводкой по русской фауне. Позже Паллас начал работать над *«Российско-азиатской зоографией»*, 3 тома которой были изданы в 1831 году¹²².

Паллас не только описывал новые виды. Еще в 1766 г. он выделил зоофитов из линнеевских «червей», первым высказал мнение, что паразитические черви не самозарождаются, как то утверждали все зоологи, а развиваются из яиц, как любое животное. Возражая Бонне, указывал, что истинные родственные отношения между животными нужно изображать не «лестницей», а ветвистым деревом. В описаниях животных он применял точные измерения, обращал внимание на географическое распространение¹²³. Он отметил последовательность геологических напластований и предполагал, что близкие виды могут происходить от общего родоначальника.

Почти всю свою «взрослую» жизнь Паллас прожил в России; только в 1810 г. он вернулся на родину, в Берлин, где и умер 8 сентября 1811 г.

Иван Иванович Лепехин (1740—1802) — первый натуралист-русак — учился в академической гимназии в Петербурге, а медицину изучал в Страсбурге. В 1767 г. он вернулся в Петербург и был назначен адъюнктом в Академию наук (академик с 1771 г.). В 1768—1772 гг., частью один, частью в составе экспедиции Палласа, ездил по юго-востоку, отчасти и по северу Европейской России, изучая фауну, флору, географию и этнографию страны. В Симбирск он приехал на зимовку вместе с Палласом. Путешественники не теряли времени зря: они потребовали от губернатора, чтобы тот прислал к ним рыбаков и птицеловов. Не верилось, что петербургские чиновники с «мандатами», читая которые губернатор дрожал (такие полномочия давались натуралистам), могли приехать, чтобы ловить синиц и окуньков. Губернатор очень боялся подвоха, но ослушаться не рискнул и рыбаков собрал. От птицеловов Лепехин узнал, что на Волге, в зарослях, живет птичка «князек» неописуемой красоты. Не успел птицелов выйти на улицу, как его сцапали губернаторские стражники и «власти» потребовали доставить птицу. Старик под конвоем стражников пошел ловить «князьков». Ему повезло: на другой день клетка с полдюжиной птичек стояла перед Палласом и Лепехиным. «Другая птичка называется князюк под Симбирским и принадлежит к роду синичек, водится в большей части в мелком дубняке и только зимним временем примечается. Красота перьев пожаловала его между синичками в князьки», — так отмечено в дневнике Лепехина. В 1771 г. вышли 3 тома путешествия Лепехина¹²⁴, через 3 года переведенные на немецкий язык¹²⁵. Лепехин же издал в 1798 г. руководство по шелководству.

Антон Иоганн Гильденштедт (1745—1781), немец, был выпущен Екатериной, назначен в 1768 г. адъюнктом и тогда же отправлен в путешествие по юго-востоку (1768—1775). По возвращении был назначен академиком и профессором натуральной истории. Издать описание своего путешествия не успел (издано позже Палласом)¹²⁶. Иоганн Готлиб Георг (1729—1802), профессор минералогии при Академии наук, ездил вместе с Палласом в 1768 г., затем вместе с Фальком (Оренбург), в 1770 г. через Москву проехал в Астрахань и Уральск и Верх-Исетскую провинцию (1771), в Омске присоединился к Фальку и вместе с ним побывал на Алтае, проехал через Иркутск до Байкала и через Екатеринбург и Уфу вернулся в Петербург (1774)¹²⁷. Иоганн Петер Фальк (1727—1774), ботаник и линнеевский ученик, был принят в адъюнкты Академии по рекомендации Линнея и назначен директором Ботанического сада. В 1768 г. ездил вместе с Георгом¹²⁸. После его смерти директором сада назначили Лепехина. Самуил Готлиб Гмелин (1744—1774) в 1767 г. был приглашен в Петербург и через год поехал по окраинам России. В 1774 г. попал в плен в тогда еще «не покоренном» Дагестане и здесь умер¹²⁹.

Все шестеро составили описания своих путешествий, и везде были приведены животные, — у кого побольше, у кого поменьше. Такая экспедиционная «вспышка» неудивительна: Екатерине были нужны деньги, добыть их она могла только из своего «хозяйства», т. е. нужно было их так или иначе «выжать» из страны. Поездки ученых академиков, давшие очень много для науки, были в то же время своего рода «разведкой», где и что можно «взять», и взять полегче, без особой возни.

В 1765 г. было учреждено «Вольное экономическое общество» в целях «распространения в государстве полезных для земледелия и промышленности сведений», — первое научное общество в нашей стране. Однако причиной учреждения такого общества было не только желание Екатерины чему-то «научить» помещиков. Была и вторая причина, и притом более серьезная: волнения крестьян распространялись все шире и шире, а местами переходили в массовые восстания. Надвигалась буря, через несколько лет вынесшая на своем гребне Пугачова, и пужно было как-то «овладеть положением». Учреждая Общество, Екатерина делала попытку такого «овладения». Увы, цель не была достигнута. Горы пишем, то просто тревожных, то резко осуждающих позицию, занятую Обществом, — единственный практический результат работы Общества в екатерининское время. Опросные листы, составленные по указаниям Екатерины, показались малокультурным крепостникам только что не «прокламациями». В самом деле, Общество запрашивало не только о количестве и роде посевов пахотной и луговой земли, оно хотело знать, какой труд — свободный или крепостной — находят помещики более продуктивным, какая форма землевладения — общинная или частная — выгоднее. Опрашиваемые отвечали, но они писали совсем не то, о чем их просили.

Тамбовский дворянин Колупатов прислал в Общество жалобу:

«Хлебопашное дело от господа зависимо и человеки в нем ничесо же разуметь не могут, сколь бы много и лукаво не мудрствовали о сем. Понеже господь пошлет дождь во время и хорошо будет, а сжали прогневаются — бумагою от гнева его не защитимся».

Колупатов только «жаловался», но другой помещик (1768) пишет уже резко и возмущенно, пишет не только от себя, но «от лица соседей, друзей, родных и многих других доброммысленных людей Пензенских»:

«Почтительнейше и любезнейше просим оповестить нас, не гораздо ли вольно общество ваше? Потому как уже самый ваш запрос про то, что лучше землю пахать мужиковыми руками или дворянскими, — издевкой над заслуженными людьми кажется нам, а еще того больше угрожает великим смущением глупых мужиков наших, кои и без того довольно озверели и во многих местах свирепствуют невыносимо супротив благодетелей и отцов их».

Екатерина ошиблась: из ее затей ничего не вышло. Но Общество-то было учреждено, и с первого же года начало издавать свои «Труды», первое «толстое» периодическое издание, если не считать «комментариев» Академии наук, появившихся еще в 1728 г. В 1778 г. начал издаваться первый частный сельскохозяйственный сборник «Сельский житель» (Москва), а в 1780 г. появился «Экономический магазин» (Москва) «в пользу Российских домостроителей и других любопытных людей образом журнала издаваемый» — первый журнал по «прикладной науке» для широких читательских кругов.

Первым профессором «натуральной истории» в Москве был Матвей Иванович Афонин (ум. 1810), ученик Линнея, защитивший докторскую диссертацию в Упсальской академии и представивший в том свидетельство, подписанное самим Линнеем. Он не написал ни одной зоологической работы, пробыл профессором всего 7 лет (1770—1777) и интересен только как первый: с него начался счет московских университетских натуралистов, довольно скоро разделившихся на ботаников и зоологов.

Большой известностью как натуралист пользовался профессор Антон Антонович Антонский-Прокопович (ум. 1848), хотя для естественной истории и сделал совсем немного. Гораздо больше увлекался он общественной деятельностью и словесностью, был даже председателем «Общества любителей российской словесности». Антонский начал издание «Магазина натуральной истории»¹³⁰, первого русского научно-популярного журнала по естествознанию. Правда, зоологические статьи этого журнала были сплошь переводными, но все же они были.

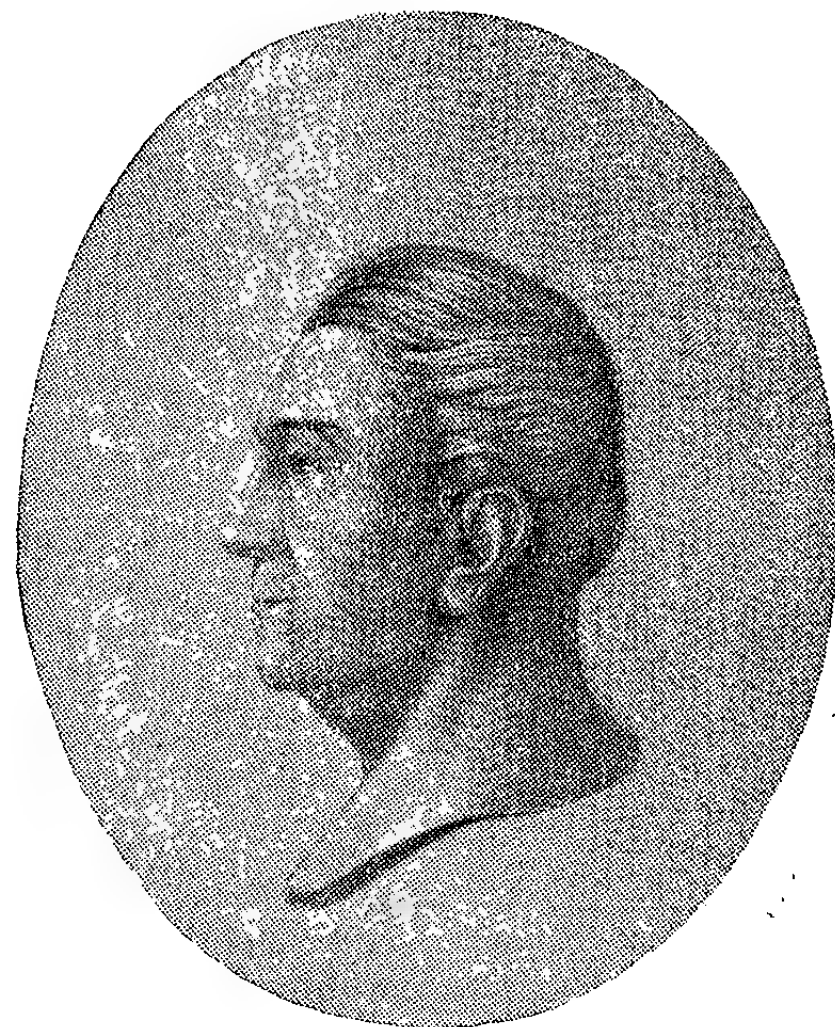
Только с приездом в Москву Фишера появились в Москве и зоология и школа зоологов, причем зоология сразу расцвела. Григорий Иванович Фишер фон Вальдгейм (1771—1853), немецкий уроженец, попал в Москву в порядке «импорта», чему предшествовала некоторая история. В 1802 г. царь Александр I (всего второй год сидевший «в царях» и не совсем еще забывший уроки своего гувернера Лагарпа, воспитывавшего его в «духе Руссо») подарил Московскому университету «Семятиченский кабинет натуральной истории», купленный казной у наследников князя Яблоновского за большие деньги (50 000 голландских червонцев). Очевидно, кто-то сильно обманул казну при этой сделке: когда на 10—12 огромных четвероконых «бригах» коллекции прибыли в Москву, то оказалось, что они находятся в самом плачевном состоянии, — все было испорчено, переломано. Но это было, пожалуй, и не так важно: важен факт «царского подарка» и важен указ об учреждении в Москве музея натуральной истории. Вместе с «кабинетом» прибыл препаратор Ришар, хороший чучельщик, что тоже было очень неплохо. Вскоре университет получил и второй подарок: магнат П. Г. Демидов, ученик и приятель

Линнея, очевидно, не желая отстать от царя, подарил университету свой богатейший домашний музей, присоединив к нему капитал, на доход с которого следовало содержать музей и особого профессора натуральной истории при оном. Так появилась «демидовская кафедра», которую и получил (1805) не задолго до того прибывший из Германии Фишер фон Вальдгейм.

В Москве Фишер сразу развил колоссальную деятельность. Он издал здесь 262 научных труда, в том числе немало и очень объемистых сочинений, в 1805 г. основал и учредил старейшее русское естественно-историческое общество «Московское общество испытателей природы» (в 1806 и 1809 гг. общество выпустило «Записки», с 1806 г. начало издание «Мемуаров», с 1829 г. — «Бюллетеней», первых крупных естественно-научных изданий в России), устроил Зоологический музей при Московском университете, музей при Военно-медицинской академии (тогда была здесь и такая). Когда в 1812 г. музей сгорел, Фишер очень быстро восстановил его, сумев привлечь десятки крупных жертвователей.

Крупнейшая зоологическая работа Фишера «Энтомография Российской империи»¹³¹, в которой он предполагал дать полную сводку всех известных насекомых России, осталась незаконченной, но и то, что вышло, составило эпоху не только в русской, но и в мировой зоологии. Он издал и учебник зоологии¹³², в котором дал систему животных (12 основных разделов), и длинный ряд других работ по зоологии и палеонтологии.

Слава Фишера была так велика, что его современники — московские зоологи и натуралисты — оставались в тени. А между тем некоторые из них сыграли в деле развития зоологии не меньшую роль. Особенно велика и заметна была деятельность Ивана Алексеевича Двигубского (1772—1839), воспитанника Московского университета, его профессора с 1798 г. Первая работа Двигубского — диссертация на тему «О амфибиях Московской губернии». Его докторская диссертация — «Начатки московской фауны» (1802)¹³³. Эта книжка была первой фаунистической работой в России. Правда, это голый список, но в нем перечислены все известные автору животные, найденные в пределах Московской губернии (962 вида). Двигубский начал издание «Опыта описания всех животных Российской империи» (1817) и «Описания Четвероногих и Китов», но эти работы остались незаконченными. Он же издал несколько



Григорий Иванович Фишер фон Вальдгейм (1771—1853).



Иван Алексеевич Двигубский (1772—1839).

ботанических работ (растения Московской губернии, лекарственные растения) и возобновил издание «Магазина», в котором теперь печатались уже и оригинальные статьи по зоологии. В 1829 г. Двигубский начал издавать «*Опыт естественной истории всех животных Российской империи*», ряд выпусков которого вышел в 1829—1833 гг. И. А. Двигубский — первый русский фаунист-краевед (также и флорист).

Одновременно с Двигубским в Москве жил и работал Михаил Александрович Максимович (1804—1873), зоолог и ботаник, профессор университета. Он написал учебник зоологии¹³⁴, классификация которого очень напоминает классификацию Окена, издал ряд популяризаций, в том числе

и зоологических. В своей книжке «*Размышления о природе*» (1833)¹³⁵ Максимович проводил идеи Бонне и других натуралистов XVIII в., видевших в развитии насекомого и растения полную параллель; характеризовал животных «чувствами» и отстаивал духовную природу человека. Это был типичный натурфилософ конца XVIII в. со всеми недостатками этого рода людей. Его достоинство — стремление к широкой популяризации знаний.

Максимович-натуралист скоро оказался Максимовичем-фольклористом и историком. Украинец, он всегда любил песни Украины, и еще в 1827 г. издал сборник «*Малороссийские песни*». В 1832 г. Максимович прочитал лекцию по ботанике в присутствии Товарища Министра Просвещения С. С. Уварова. Лекция прошла очень удачно, и когда позже Уваров начал хвалить лекцию и блестящий язык лектора, то присутствовавший здесь А. С. Пушкин сказал: «Да мы давно считаем Максимовича литератором: он подарил нас Малороссийскими песнями». Эта похвала вряд ли изменила бы жизнь Максимовича, но, тоскуя по родине, он попросил перевода в только что открытый Киевский университет (1833). Перевод дали, но вместо кафедры ботаники Максимович получил кафедру русской словесности. В этот период своей жизни он написал много трудов в области филологии, истории и истории литературы, выпустил новые издания, теперь уже «*Украинских народных песен*» (1843, 1849), перевел на украинский язык «*Слово о полку Игореве*», составил «*Малороссийский словарь*», так и оставшийся ненапечатанным. Если в истории естествознания место, занимаемое Максимовичем, и скромно, то в украинской фольклористике он сыграл выдающуюся роль.

Алексей Леонтьевич Ловецкий (1787—1840) занял кафедру после Фишера-сына (в 1832—1834 гг. сын занимал кафедру Фишера фон Вальд-

гейма). Как зоолог он занимался изучением рыб и описал впервые «бедужьего шипа», издал учебник зоологии¹³⁶, а в 1838 г. перевел зоологию Мильн-Эдвардса⁶⁰ и в том же году издал компилятивное, но первое на русском языке руководство по антропологии (по Соссерету и Броня). В 1834 г. опубликовал большое сочинение «о глистах»¹³⁷, причем отстаивал самозарождение глистов.

Такого же мнения он держался и о вшах:

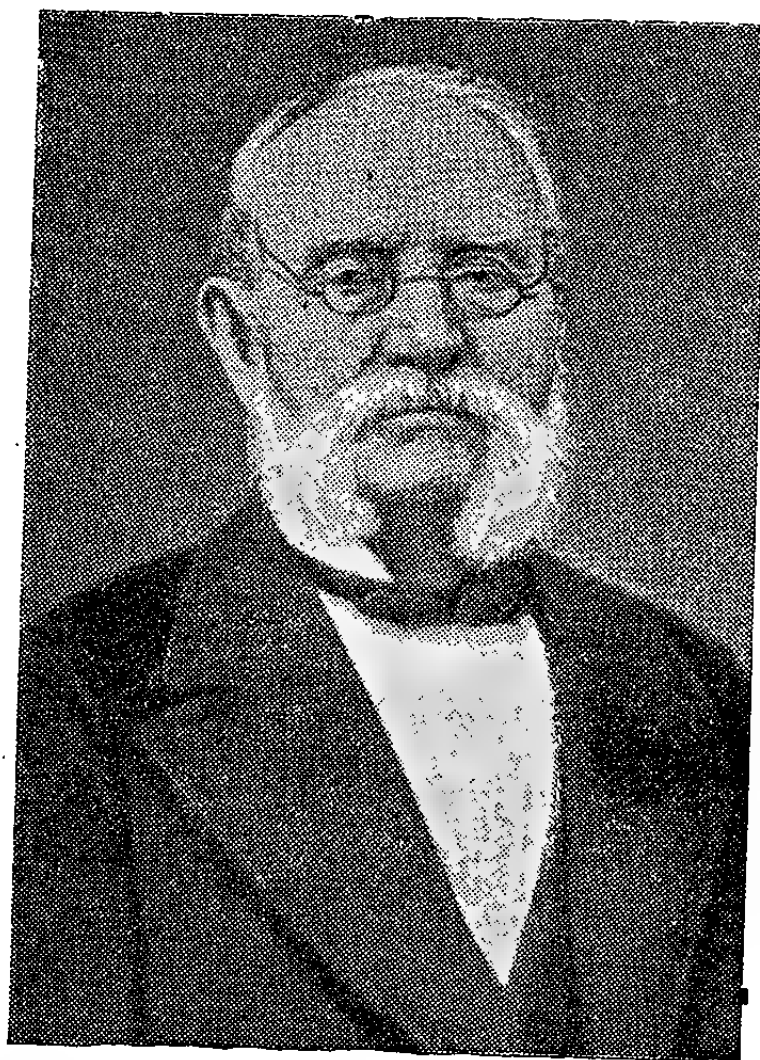
«Мне самому случалось видеть людей, больных гнилой горячкой, ... которые во время жизни не имели вшей, но через несколько часов по смерти вся поверхность их тела и белье покрыто было бесчисленным количеством оных». «Что сказано о вшах, должно разуметь о клещах, живущих в чесоточных прыщиках, и морпюнах» (площадках).

Все эти профессора, как только дело касалось человека, с возмущением говорили о зоологах Запада, осмеливавшихся относить человека к животным. В особую заслугу вменялось исключение человека из предмета зоологии: «Максимович весьма основательно исключил из животного царства человека, который столь разительно отличается от животных своей духовностью или самопознательной жизнью», — писал Г. Е. Шуровский, допускавший человека в зоологии лишь как «образец»: «человеческое тело служило только образцовой формой или постоянной единицей для сравнения с устроением животного организма», иными словами — человек для зоолога только своеобразный «эталон». Иначе и быть не могло. Мистик Александр I, с возрастом сделавшийся игрушкой в руках полупомешанных старух и ловких дельцов вроде монаха Фотия, напуганный на всю жизнь «декабрем» Николай I, не переносивший даже поварского термина «поставить на вольный дух», влияние натурфилософов Запада, в которых московские (да и все русские) натуралисты видели образцы, заслуживающие всяческого подражания, — эта московская группа жила как раз в те годы.

«Единому плану» поклонялся тогда и Григорий Ефимович Шуровский (1803—1884), геолог и минералог, занимавшийся в молодости и зоологией и весьма сочувствовавший идеям Сент-Илера, «план» которого он проводил в своем сочинении «*Органология*» (1834). Впрочем, это сочувствие оказалось весьма условным: когда Кювье победил Сент-Илера и когда до Москвы дошли, наконец, слухи, что карьера Сент-Илера кончена, что от него «все отвернулись», что всюду «царит Кювье», Шуровский... побежал по магазинам и «изъял» свою «*Органологию*», столь пропитанную духом Сент-Илера.



Михаил Александрович Максимович (1804—1873).



Григорий Ефимович Щуровский (1803—1884).

сяще промчался курьер с уведомлением, что «его превосходительство и проч. и проч.» Александр фон Гумбольдт со свитой выехали на Москву. Это тронулась в путь экспедиция А. Гумбольдта (ср. стр. 113). Знаменитый ученый прибыл в Россию по приглашению самого Николая I, звавшего его сюда «в интересах науки и страны». Еще в Берлине Гумбольдту дали 1200 червонцев, в Петербурге к ним добавили 20 000 руб. серебром. Квартиры, лошади, экипажи, конвой — все было приготовлено заранее. Впереди мчались курьеры с «предупреждением», губернаторы устраивали торжественные встречи и войсковые парады: ученый немец ехал с большой помпой. Из Москвы через Владимир и Нижний, оттуда по Волге в Казань, отсюда в Екатеринбург и на Урал. Гумбольдта поразили нищета крепостных и печальное состояние уральских заводов, но он обещал Канкрину, министру Николая I, «не выносить сора из избы» и, пока был в России, молчал. Экспедиция проехала на Алтай, побывала в Омске, Семипалатинске, Астрахани. Она собрала большие зоологические (с Гумбольдтом ездил Эренберг) и ботанические коллекции, сделала много наблюдений и исследований. В течение 8 месяцев немцы проехали около 18 000 верст: это была сплошная «гонка». Конечно, многое интересное Гумбольдт пропустил, многого не успел выяснить, хотя и заметил. Так, он не смог исследовать те замечательные отложения под Пермью, которые позже, по его совету, исследовал Мурчисон, выделивший их в «пермскую систему».

Просматриваешь списки зоологов, да и вообще натуралистов, работавших в России в первой половине XIX в., и сразу бросается в глаза, что

В Харьковском университете создавал музей и школу фаунистов Иван Андреевич Крыницкий (1797—1838), опубликовавший несколько фаунистических работ (юг России). В Казанском университете профессор Карл Федорович Фукс (1776—1846) в промежутке 1805—1816 гг. занимал кафедру естественной истории и ботаники (позже перешел на медицинский факультет) и, хотя не занимался особенно зоологией, сумел заинтересовать нескольких студентов, в том числе и С. Т. Аксакова, собиранием насекомых.

В 1825 г. совершил путешествие от Петербурга до Крыма и Кавказа Б. Егер (B. Jäger), издавший его описание (Лейпциг 1830) и сообщивший в нем немало сведений о разнообразных животных посещенных им местностей. Через четыре года по тому же петербургскому тракту в мае ме-

большинство этих «русских» ученых — не русские. Академия наук со времени своего открытия была на девять десятых «немецкой», множество университетских кафедр занято немцами. В XVIII в. еще можно было сослаться на отсутствие «своих» ученых, — их и правда было слишком мало. Но в XIX в. сколько-то русских натуралистов имелось даже в начале века. Прекрасный фаунист и зоолог Двигубский, замечательный натурфилософ Максимович, Ловецкий... им не было места в Академии. А раз они не попали туда при Александре I, то уж, конечно, не могли удостоиться сей «чеести» при Николае I, окружившем себя немцами: русские после трагедии на Сенатской площади стали страшноваты. Впрочем — занятая ирония судьбы! — немецкая академия 30-х и 40-х годов вовсе уж не так плохо «представляла» русскую науку. И во всяком случае, став позже «русской», эта Академия наук представительницей русской науки от того не сделалась: вне ее остались как раз лучшие ученые страны, а титул академика превратился в награду за верноподданность плюс чиновничье подхалимство, в лучшем случае — за образцовую «лояльность».

В 1832 г. был открыт Зоологический музей Академии наук, тот самый, которого так не хватало К. Эрру в его первый приезд в Россию (ср. стр. 115). Основанием ему послужили коллекции, хранившиеся в петровской «кунсткамере», в большинстве — хлам. Организацией музея занялся новоизбранный академик Иоганн Фридрих, он же Федор Федорович Брандт (1802—1879), рекомендованный петербургским чиновникам и «жрецам науки» самим А. Гумбольдтом. Ф. Брандт обучался в Берлине медицине, а кстати немощно работал по ботанике. Зоологией он занялся в качестве подсобного заработка в бытность свою доцентом ботаники (1828), — начал писать статейки для медицинской энциклопедии. Вскоре вместе с известным энтомологом Ратцебугом он приступил к изданию медицинской зоологии. Эта книга принесла ему славу зоолога, а вскоре и кресло российского академика.

Ф. Ф. Брандт быстро организовал музей, собрал в нем множество коллекционного материала, привлек к работе нескольких хороших специалистов. Но... много ли сделаешь, имея всего двух консерваторов с оплатой по 714 р. 28 к. серебром в год, а на все расходы по музею 2000 р. серебром в год — сумму, куда меньшую, чем стоимость одного полупарадного



Федор Федорович Брандт (1802—1879).

обеда царя. И все же музей рос с каждым годом. Консерваторы получали гроши и, чтобы кое-как жить, прирабатывали на стороне; рабочих рук (платных) не хватало: привлекали любителей, отдававших свое время, труд и знания бесплатно. Экспедиции, организованные в большинстве самой Академией, а позже и экспедиции основанного в 1845 г. Географического общества, доставляли богатые материалы, и музей становился средоточием «русской фауны», представленной в нем (как и сегодня) несколько оригинально: множество материала с окраин и почти ничего из средней полосы. Очень много сделал в этом периоде для музея его консерватор, парижанин Эдуард Менетриэ (1802—1861), уделявший особое внимание насекомым. Он и сам сильно пополнил коллекции музея своими сборами из Бразилии и с Кавказа. Кавказское путешествие Менетриэ (1829—1830) дало, между прочим, материал для составления первой крупной фаунистической сводки по восточному Закавказью¹³⁸ (первую энтомоэкономическую сводку дал Франц Фальдерманн (1799—1838), вначале старший садовник Ботанического сада, позже только жуковед, издавший трехтомную «Энтомологическую фауну Закавказья»¹³⁹).

Став зоологом, Ф. Брандт опубликовал свыше 400 работ. Он писал и об осетровых рыбах, и о стеллеровой корове, о птице додо, китообразных, занимался и палеонтологией, и зоогеографией, и сравнительной анатомией.

Одновременно в Академии работал и К. Бэр, вторично избранный русским академиком (ср. стр. 115). Его деятельность в России — преимущественно исследование фауны и природы обширной страны. Он не только много путешествовал сам, но и организовал ряд экспедиций, а главное — наладил издание «Материалов к познанию России», печатавшихся на немецком языке (1839—1900, 45 частей) и посвященных преимущественно географии, экономике и этнографии, отчасти и зоологии с ботаникой. К. Бэр опубликовал около 300 работ, сделал множество открытий, и вряд ли до сегодня превзойден кем-либо из русских натуралистов, — так разносторонен он был и так много сделал и открыл.

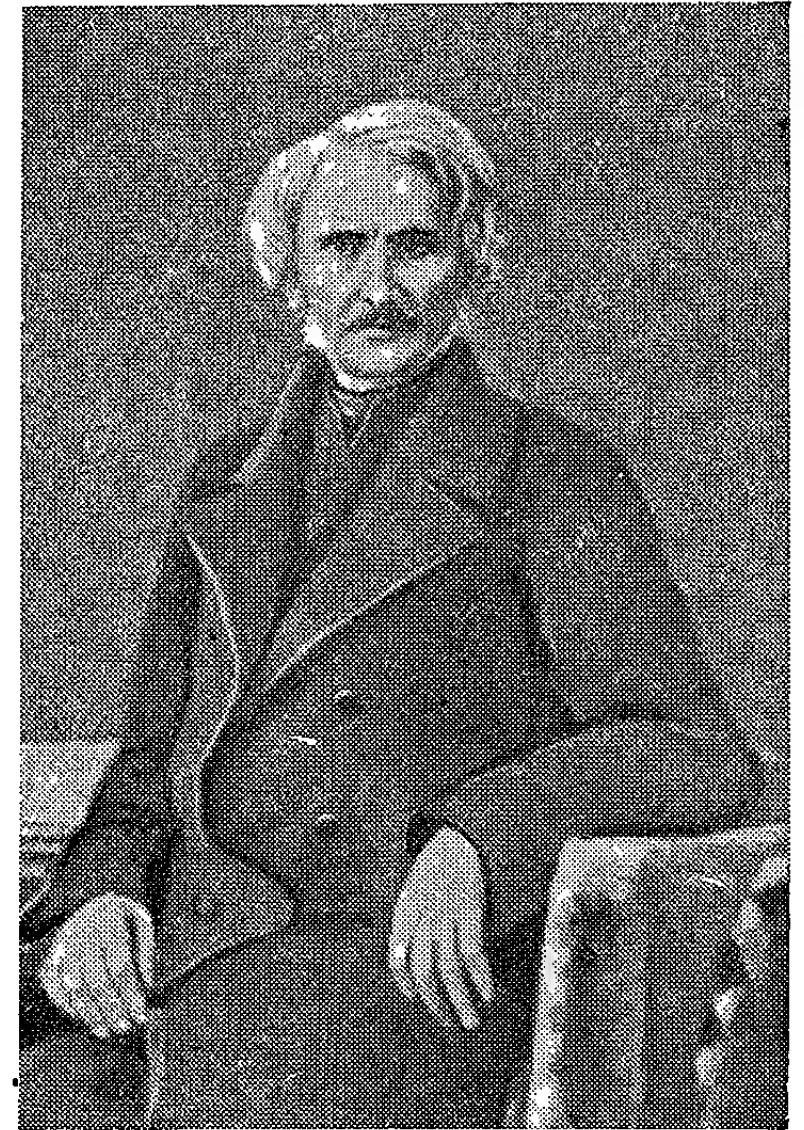
Очевидно, если эмбриолог К. Бэр, способный сутками сидеть над микроскопом и ухитрявшийся по году не выходить за город в свою бытность в Кенигсберге, вдруг сделался путешественником и «описательным зоологом», то причиной тому было не только отсутствие лаборатории, — ее нетрудно было бы устроить. Систематика и фаунистика, отчасти и анатомия — именно этими разделами увлекались зоологи того времени, и крупнейшие имена тогда — имена систематиков и фаунистов. Если так было в З. Европе, то тем понятнее, что это произошло и в России: колоссальная территория неизученной страны, богатейшая фауна, полная неожиданностей, конечно, влекли к себе исследователей. А еще... еще и трудновато было заниматься решением «общих вопросов» и проблем: казенное, библейское толкование никого не привлекало (да и что было с ним делать: все ясно и понятно — крестись и славословь творца), а всякое «вольнодумство» грозило многими неприятностями. Николай I не любил шутить, и под «родительской» опекой этого царя и его голубомундирных помощников, вооруженных батистовыми носовыми платками и потихо, не решая «проблем» и ходя по праздникам к обедне или в кирку,

смотря по вкусам и паспорту. Этот период полного застоя в разработке общих вопросов был временем исследований, — вернее, первых попыток исследований фауны, временем создания школы русских систематиков и фаунистов, школы, занявшей позже первое место в мире и по сей час никому его не уступившей.

Крупного размаха исследователем, соперником Палласа на звание «отца» русской фаунистики и зоогеографии, был Эдуард Александрович Эверсманн (1794—1860), сын бергмейстера русской службы и основателя златоустинского завода. Он родился в Германии, учился в четырех университетах и к 22-м годам имел магистерскую и две докторских степени. В конце 1816 г. Эверсманн переехал в Россию, отправился на Урал и здесь вскоре поступил врачом на златоустинскую оружейную фабрику: медицина была его специальностью. Природа Урала так заинтересовала врача, что он принялся собирать зоологические, отчасти и ботанические коллекции. Он даже съездил на берега Каспия и к хивинской границе, за что и был произведен в чин надворного советника (большой чин для фабричного врача — штатский подполковник).

Увлечшись зоологией, Эверсманн кончил тем, что оставил службу, перебрался в Оренбургский край и зажил там на свободе, — за женой он взял здесь кое-какую землишку. В 1820 г. он съездил вместе с посольством в Бухару, в 1825 г. вместе с военной экспедицией прошел через Усть-Урт и добрался до хивинской границы; побывал и в степях Узень, и в Рынь-Песках, и в Ханской Ставке, и на Общем Сырте. Наконец, в 1828 г. Эверсманна выбрали профессором ботаники и зоологии Казанского университета, и он переехал в Казань. Профессором он оказался плохим: читал до зевоты скучно, придерживался ходовых немецких учебников. Только при рассказах о животных юго-востока его глаза начинали поблескивать, а голос переставал походить на унылый скрип полуоторванного ставня в осенний вечер.

Казанский профессор продолжал ездить по юго-востоку, исследуя фауну. Препаратор Павел Романов, едва грамотный, но прекрасный охотник и собиратель, много помогал ученому. С десятком рублей в кармане он отправлялся и на Алтай, и в Тарбагатай, к берегам Балхаша



Эдуард Александрович Эверсманн (1794—1860).

и на Аральское море, к Мугоджарам, всегда — на юго-восток. И всегда привозил богатые сборы. Фауна юго-востока была изучена Эверсманном в совершенстве. Конечно, он не успел опубликовать всех своих работ, но и опубликованное долгое время было единственными крупными сводками по животному миру этой части России. Всего Эверсманн издал около 60 работ, посвященных в большинстве насекомым и птицам юго-востока.

Сибирская фауна, едва затронутая Палласом, была изучена барнаульским врачом, выходцем из Тюрингии, Фридрихом Августом Геблером (1782—1850). Он прилежно изучал фауну Алтая, Сибири, отчасти и смежных областей Центральной Азии, и ему мы обязаны первыми более подробными сведениями, особенно по энтомофауне Сибири. Геблер же обработал материалы, собранные знаменитой алтайской экспедицией дерптского ботаника К. Ф. Ледебура (1785—1851).

Мировую известность получил Виктор Иванович Мочульский (1810—1871), крупнейший из любителей середины XIX в. Он объездил чуть ли не всю Россию, побывал в Америке и на Цейлоне, много раз ездил в З. Европу. Мочульский описал множество видов насекомых всех стран и собрал огромную коллекцию (после его смерти она около 40 лет считалась погибшей и была неожиданно для всех обнаружена на... университетском чердаке в Москве, — так хорошо ее «хранили»; конечно, большая часть коллекции оказалась сильно поврежденной, а многое и совсем погибло). Работая одно время в Зоологическом музее Академии наук, Мочульский хозяйничал там как у себя дома и весьма заметно «пощипал» музейские коллекции. Сборы амурской экспедиции Шренка обработаны им, и это были первые подробные сведения о колеоптерофауне Дальнего Востока.

Блестящим оратором и страстным поклонником Э. Жоффруа Сент-Илера был Карл Францевич Рулье (1814—1858), «русский француз», московский профессор. Медик по образованию, он в 1840 г. начал преподавать зоологию и через 2 года был уже профессором. Геология, палеонтология, зоология — три области, в которых он работал: универсализм был тогда обычным явлением среди натуралистов. Рулье не признавал «голых фактов», требовал обязательного их освещения и нередко делал обобщения несколько рискованного характера. Он не любил систематики, уверяя, что классификаторы из-за частей не видят целого. Наилучшей темой для первейших ученых он считал такую: «исследовать три вершка ближайшего к исследователю болота относительно растений и животных, и исследовать их в постепенном взаимном развитии организации и образа жизни среди определенных условий». Эта тема замечательна, и еще замечательнее то, что даже в наше время расцвета «экологии» она никем не выполнена: как будто простая, эта работа чудовищно трудна, и выполнить ее — отдать ей всю свою жизнь без остатка.

Почти ученик Фишера фон Вальдгейма, Рулье взял у своего учителя только хорошее, удесятерил его и передал своим ученикам. Именно он создал школу русских зоологов с широким кругозором, столь характерную для Москвы середины XIX в. Сторонник популяризации и сам хороший популяризатор, Рулье основал «Вестник естественных наук» (1854), который и редактировал. Он же основал Комитет акклиматизации (1857). Его лекции — эффектные монологи, обязательно с множеством



Карл Францевич Рулье (1814—1858).

гипотез и предположений, пусть и немножко фантастических, — пользовались огромным успехом: первые лекции по зоологии, которые было интересно слушать. И, конечно, на лекции являлись «цензоры» (1850) — ректор и декан. Рулье обвиняли в «свободомыслии» и неблагонадежности: профессор, говоривший красиво и смело, увлекавший студентов, «двигавший умы», не мог поправиться чипунам. Перед цензорами Рулье прочитал лекцию на совсем не интересную тему: о названиях частей двустворчатых ракушек. Но даже в эту тему, безопасную и снотворно-скучную, он сумел вложить нечто такое, что цензоры остались не совсем довольны: лекция не была «предосудительна», но опытные носы чуяли — в ней что-то «не того». И вот «московскому Цицерону» заявили, чтобы он «не очень-то распространялся в сторону обобщений», а больше уделял внимания систематике: в ней «вольных мыслей» с огнем не найдешь. Они, цензоры,

не догадались только предложить Рулье читать студентам «Систему природы» Линнея — прямо с подлинника, по-латински, — вот было бы спокойно!

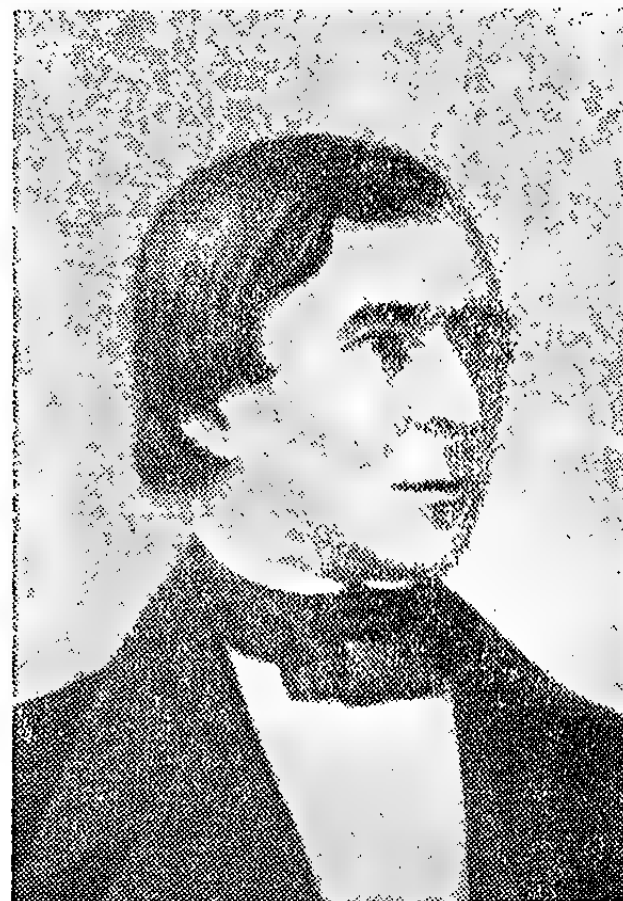
Научных трудов Рулье оставил немного, но он сделал большее, чем написание десятка-другого статей и пары учебников: создал школу, превратил зоологию из сплошной классификационной схемы в науку «о живом среди живого». Н. А. Северцов, А. П. Богданов, С. А. Усов — ученики Рулье, и они лучшая рекомендация его талантов «учителя».

Отчасти современник Рулье, Николай Александрович Варнек (1821—1876), профессор сравнительной анатомии в Москве, был первым, описавшим созревание половых клеток, оплодотворение и первые стадии дробления (1850)¹⁴⁰. Он же первый увидел образование в оплодотворенной яйцевой клетке двух ядер, хотя роли их не понял. Эти открытия прошли незамеченными: работа Варнека обогнала свое время. Только лет через двадцать пять Варнек был наново «открыт» Фолем, подобно тому как позже Фриз, Чермак и Корренс «открыли» давно умершего Менделя.

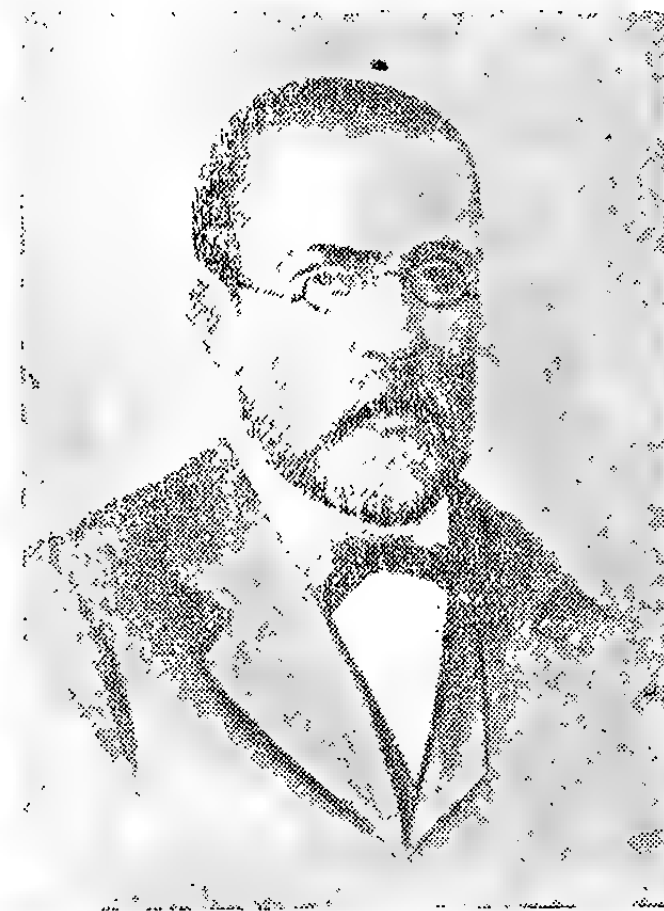
Н. А. Варнек только начал работу по организации кабинета сравнительной анатомии в Московском университете, продолжал ее преемник его, Яков Андреевич Борзенков (ум. 1883), еще в 1858 г. замещавший больного Варнека. В течение всей своей «кабинетской жизни» Борзенков хлопотал и устраивал этот кабинет. Казна давала гроши, и профессору приходилось делать все самому, начиная от чистки костей и кончая микроскопическими препаратами. Он много работал как исследователь и очень многое выяснил, но напечатал мало, — результаты работы сообщались им на лекциях. Его крупные работы касаются истории развития яйца и яичника (кошка, 1863, курица, 1869 и 1879). Большой знаток философии, Борзенков давал своей аудитории много сведений и по истории зоологии; часть их вошла в его «Чтения по сравнительной анатомии» (1884), большой и прекрасный труд, оставшийся незаконченным.

Рулье в Москве, Куторга в Петербурге были последними представителями вымиравшего племени натуралистов-энциклопедистов, читавших и по зоологии, и геологии, минералогии (или палеонтологии). Объем знаний разрастался с такой быстротой, что «совмещение» становилось просто непосильным. Степан Семенович Куторга (1805—1861) окончил естественный и медицинский факультеты, примерно до 1840—1842 гг. работал больше как зоолог (ряд трудов по анатомии сколопендры, попугая, работы по простейшим, по тюленям и др.), позже, продолжая читать курс зоологии, занимался геогнозией и минералогией, составил 10-верстную геологическую карту Петербургской губернии и был председателем Минералогического общества (с 1842 г.). Хороший популяризатор, он был в курсе новейших достижений науки: уже осенью 1860 г. изложил студентам теорию Дарвина, столь «ошарашившую» ученый мир вообще, российских ученых в частности. Нужно отдать справедливость «старика»: он рассказывал о Дарвине честно, ничего не убавляя и не прибавляя, не вдаваясь в «толкования» и «поправки», ставшие столь модными позже.

Конечно, узкая специализация натуралистов появилась не сразу, и если зоологи отказались от минералогии, то они нередко продолжали еще интересоваться палеонтологией, иногда антропологией и даже археологией. Такие зоологи редко бывали систематиками и еще реже «анатомами», обычно они если и изучали, то больше «общие» вопросы и экологию.



Степан Семенович Куторга
(1805—1861).



Яков Андреевич Борзенков
(ум. 1883).



Сергей Алексеевич Усов
(1827—1886).



Модест Николаевич Богданов
(1841—1888).

Немало универсализма сохранилось в Анатолии Петровиче Богданове (1834—1896), одной из достопримечательностей Москвы второй половины XIX в. Профессор зоологии и антропологии, он получил еще в 1855 г. серебряную медаль за сочинение на совсем не зоологическую тему: «О признаках для определения формации осадочных пород». Его магистерской работой было «О цветности пера птиц», а докторская диссертация — «О московском курганном племени» (1867). Геологическая деятельность Богданова не развилась широко, но как антрополог он работал много: напечатал около 40 работ, главное же — был первым русским антропологом. Блестящий педагог, крупный общественный деятель, прирожденный организатор, умевший добиваться своего от купцов-меценатов и чиновников, он оставил после себя серию «памятников». Им основаны в Москве: «Общество любителей естествознания, антропологии и этнографии» (1863; основано «в противовес» академическому обществу «Испытателей природы», избегавшему «любителей» и предпочитавшему «ученых»); кафедра антропологии; по его инициативе был открыт Московский зоологический сад (1864); организованная им Этнографическая выставка положила начало таковому же отделу в Румянцевском (Пашковском) музее, и он же, в сущности, создатель Политехнического музея. Зоологический музей при Богданове превратился во второй по величине музей в России. Через школу Богданова прошло большинство крупных русских зоологов: В. Шимкевич, М. Мензбир, Н. Кулагин, А. Коротнев, В. Вагнер, Г. Кожевников, К. Сатунин, Н. Насонов и другие — ученики Богданова.

Русская наука всегда была особой «любовью» Богданова. Он написал историю московской зоологии первой половины XIX в. («К. Ф. Рулье и его предшественники», 1885)¹⁴¹, составил многотомные «Материалы» по истории зоологии в России (биографии, преимущественно деятелей промежутка 1850—1888 гг.)¹⁴¹. В 1856 г. вышел 1-й выпуск его «Зоологии и зоологической хрестоматии»¹⁴¹, и здесь животное царство описано, вопреки шаблону, начиная с простейших, а не с человека. Этой книгой А. Богданов во многом на год обогнал «Общую морфологию» Геккеля.

А. П. Богданов не сделал блестящих открытий, но он дал своей родине лучшее, чем сотню новых видов жуков или рыб: десятки новых зоологов, музеи, научное общество. Грех, в котором иногда обвиняют Богданова, таков: показная, «выставочная» деятельность организованных им учреждений («Общества любителей», Зоологического сада), отсутствие в них строгой научной деятельности (читай — академизма). Это несправедливое обвинение. Правда, могло казаться, что блестящими выставками и торжественными заседаниями А. Богданов стремился создать себе широкую рекламу, но если это и делало его имя известным «всей Москве», то оно же и втягивало эту «всю Москву» в круг интересов зоологии. И во всяком случае зоология рекламировалась сильнее ее рекламиста. Стремясь к возможно широкой популяризации знаний, Богданов хорошо понимал, что «пробить толщину толпы» в те времена можно было только путем интересных выставок, демонстраций и помпезно обставленных заседаний: строгая научная деятельность придет в свое время, когда сад и «общество» окрепнут. Не А. Богданов виноват в превращении Зоологического сада в увеселительное заведение, а те, кто не давали на его содержание денег,



Анатолий Петрович Богданов (1834—1896).

и нужно только удивляться, что сад не погиб, а все же кое-как существовал, пусть и при грохоте военного оркестра и хлопанье пробок пивных бутылок.

Учеником и другом Рулье был Сергей Алексеевич Усов (1827—1886), только на 31-м году жизни получивший университетский диплом. В 1861 г. Усов начал преподавательскую работу, и с тех пор жизнь его оказалась тесно связанной с Московским университетом. Ученик Рулье, он крепко усвоил основную идею своего учителя и не в узкой специализации, а в стройной системе знаний искал того, что может дать наука. Узко специальных работ С. Усов опубликовал мало («Зубр», «Таксономические единицы и группы»), не так много написал он и популярных очерков: свои знания он излагал с кафедры. Вместо с Л. П. Сабанеевым он основал популярный журнал «Природа»¹⁴², он же — один из основателей Зоологического сада, которым одно время заведовал. Кроме зоологии, С. Усов увлекался археологией и историей искусства; особенно много он работал

в этой области после своего ухода из Зоосада. Рулье, А. Богданов и С. Усов — создатели московской школы зоологов с широким кругозором, исследователи, считавшие бессмысленной тратой времени собирание фактов «ради самих фактов». И они же старались вынести науку из стен университета, — предприятие, испортившее им немало крови.

Третий ученик Рулье — Николай Алексеевич Северцов (1827—1885) — еще студентом исследовал фауну Воронежской губернии¹⁴³, за что позже получил и степень магистра и Демидовскую премию Академии наук. В 1857—1858 гг. он изучал фауну киргизских степей, добрался до низовий Сыр-Дарьи и здесь попал в плен к кокандцам, — его на аркане притащили в г. Туркестан. Только через два месяца, благодаря настойчивому вмешательству русских властей (дело было не в ученом, а в «престиже» надвигавшегося на Среднюю Азию двуглавого орла), его отпустили на свободу. Приключение не отбило охоты к экспедициям в Среднюю Азию, тогда еще весьма «беспокойную» страну: кокандцы, бухарцы и хивинцы никак не хотели «замиряться», а русские мануфактуристы не могли обойтись без «своего» хлопка; moreover, «дорога в Индию» тоже немало привлекала царя и «дворец», хотя вряд ли кто из них и представлял себе отчетливо, что стала бы делать Россия с Индией, если бы та вдруг оказалась ее «провинцией». В 1864 г. Н. Северцов сопровождал генерала Черняева в его семиреченском походе и исследовал озеро Иссык-Куль, в 1868 г. побывал в Ходженге и Фергане¹⁴⁴, в 1877—1878 гг. был начальником памирской экспедиции, а в 1879 г. ездил по Семиречью и Сибири. Последние годы жизни он провел в Москве и Воронеже. Н. Северцов умер, как подобает путешественнику, — не на постели. Переезжая по льду Дон, он провалился в полынью. Неожиданность ледяной ванны вызвала нервный удар и почти мгновенную смерть.

Н. А. Северцов изучал преимущественно наземных позвоночных, особенно же любил птиц: им было собрано около 12 000 шкурок. Фаунист и зоогеограф, он установил Китайско-гималайскую область (ныне подобласть Палеарктики)⁶⁹, указал на особенности тьян-шанской фауны и выяснил причины их, разработал вопрос о вертикальном распространении животных¹⁴⁵, провел ряд наблюдений над пролетами и пролетными путями птиц. Он мало сидел в лаборатории: ее заменяли ему степь и горы.

Немало путешествовал и академик А. Ф. Миддендорф (1815—1894), начавший с поездки с К. Бэрром в Лапландию (1825). Его сибирское путешествие (1842—1845), во время которого было проделано около 30 000 км и собраны богатейшие материалы по природе Сибири¹⁴⁶, — эпоха в изучении этой страны. Затем последовали путешествия по Барабе, на Белое море (1870), в Фергану (1877) и, наконец, — особая экспедиция по изучению животноводства в России (1883).

Петр Петрович Семенов (1827—1914, с 1906 г. — Семенов-Тянь-Шанский) — один из крупнейших деятелей «освободительной реформы», организатор русской статистики и первой всенародной переписи населения, в молодости ездил на Тянь-Шань (1856—1857) и был первым европейцем, обследовавшим эти заманчивые горы. Его деятельность в Географическом обществе выразилась, между прочим, в организации ряда экспедиций в Центральную Азию. Именно в «семеновский период» были совершены путешествия Пржевальского,



Николай Алексеевич Северцов (1827—1885).
(С портрета работы Тараса Шевченко.)

Роборовского, Громбчевского, Потанина, Грум-Гржимайло, Козлова и других, доставившие огромные материалы, в том числе и зоологические (попутно были доставлены и маршрутные съемки и другие картографические материалы, очень интересные для Генерального штаба; moreover, большинство этих путешественников были офицерами). Крупные следы оставили и путешествия в Среднюю Азию (1868—1871) А. П. Федченко (1844—1873), организованные «Обществом любителей естествознания» (Москва). Федченко собрал богатейшие материалы по фауне и флоре тогда еще совсем не исследованного Туркестана, и результаты его экспедиции — массивный фундамент, на котором начало расти здание краеведения Средней Азии.

Шестидесятые годы — переломные годы. Крестьян освободили от крепостной зависимости, ограбив их самым бесцеремонным образом. На-

рождавшийся русский капиталист выиграл вдвойне: получил множество на редкость дешевой рабочей силы, и он же начал скупать земли мелких помещиков, и при даровых-то руках едва сводивших концы с концами. Капитализм при столь благоприятных условиях начал развиваться так, словно шагал в сказочных семимильных сапогах: «в несколько десятилетий совершались превращения, занявшие в некоторых старых странах Европы целые века» (Ленин, Соч., XV, стр. 143). Дарвиновское учение — второй перелом. Если освободительная реформа и некоторое «свободо-мыслие» (впрочем, отцветшее, не успев толком расцвести) 60-х годов нашли свое отражение в идеологии, то дарвиновское учение отразилось на методах и — главное — на тематике зоологии. Началось поголовное увлечение филогенией: в сравнительной анатомии и эмбриологии зоологи видели теперь цель и смысл жизни, лес родословных древ, построенных из чего попало и как попало, сменил частокоры энтомологических булавок и бастионы птичьих шкур. Систематика попала в число даже не гонимых, — большинство ее откровенно презирало. Правда, так было только в пылу увлечения; действительность скоро окатила весьма холодным душем горячие головы «асистематиков», и им пришлось, скрепя сердце, признать полезность этой части зоологии. Без регистрации не может обойтись ни одно учреждение или предприятие, и роль этой «чернорабочей силы», «архивных крыс» и была отведена систематике. Пренебрежение систематикой было столь велико, что диссертация «по систематике» стала рискованным предприятием. Так, М. Д. Рузский (род. 1864) пережил немало тревожений, пока его докторская диссертация (он имел «неосторожность» представить в качестве таковой грандиозную сводку по муравьям России, до сих пор никем не превзойденный труд) блуждала из университета в университет в поисках, кто и где «сжалится» и допустит к защите докторанта-систематика.

Эти годы — начало резкого проявления специализации, и притом уже двойной. Систематики специализировались на той или иной, не слишком объемистой группе животных: «линейи» давно исчезли, не осталось не только «фабрициев», даже «лятрейли» уже не встречались, а зоологи в целом разделились на систематиков и несистематиков. Правда, вторые нередко, хотя бы временно, оказывались в числе первых.

Многие русские зоологи продолжали дело Палласа и Эверсмманна. Прямым продолжателем работы Эверсмманна явился Модест Николаевич Богданов (1841—1888, казанско-петербургский профессор, однофамилец москвича А. П. Богданова), еще гимназистом увлекавшийся ловлей птиц и охотой. Ученик Эверсмманна, он унаследовал от него любовь к Заволжью и юго-востоку. М. Богданов исследовал природу и фауну берегов Волги от Казани до Астрахани, а своей работой «Птицы и звери черноземной полосы Поволжья и долины средней и нижней Волги» (1871) положил начало составлению зоогеографической карты Европейской России. Он ездил на Кавказ, побывал в Хиве (1873), где чуть не попал в плен, исследовал Арало-Каспийский край (1873—1874). Ряд его работ по птицам послужил источником для последующих исследователей русской орнитофауны. Многочисленные зоологические рассказы и популяризации М. Богданова — образцы увлекательно написанной научно-популярной детской книги («Мирские захребетники», «Из жизни природы»).

Карл Федорович Кесслер (1815—1881), киевский, а с 1861 г. петербургский профессор, издал ряд крупных монографий по фауне Киевской и смежных губерний. Затем он увлекся ихтиологией, исследовал рыб Черного и Каспийского морей, Туркестана, Кавказа, Невы, Ладожского и Онежского озер, Волги (всюду побывал сам). Ряд фаунистических работ по рыбам указанных водоемов увенчался трудом «Рыбы, водящиеся и встречающиеся в водах Арало-Каспийско-Понтийской ихтиологической области» (1877) — первой сводкой «по рыбе» со времени Палласа. По инициативе Кесслера была открыта Севастопольская биологическая станция (1871), и он же инициатор двух первых киевских и первого «всероссийского» (1867) съездов натуралистов и врачей. Эти съезды не смогли превратиться в нечто вроде «Британской ассоциации», по свою крупную роль в объединении русских натуралистов сыграли. Если М. Богданов — родоначальник русской научной орнитологии, то Кесслер — то же для ихтиологии.

Большие задачи поставил перед собой Ю. И. Симашко (1821—1893), издавший трехтомную «Фауну» («Русская фауна, или изображение и описание животных, водящихся в России», 1856—1861), но так и не закончивший ее: дать описание всей фауны нашей страны не смог еще Двингубский, ко времени же Симашко знания возросли в десятки раз. Пришлось ограничиться только частью позвоночных.

В дальнейшем рост фаунистических исследований оказался тесно связанным с наличием тех или иных пособий на русском языке (иностранные сводки мало годились уже по одному тому, что западноевропейская фауна заметно разнится от восточноевропейской), с наличием «центра» в лице того или иного крупного специалиста. История русских «огий» не отделима от имен ученых, и можно сказать, что появление специалиста, отдавшего свою жизнь той или иной группе животных и издавшего определитель или «сводку», тотчас же вызывало «вспышку»: изучение группы сразу расширялось. Конечно, это обычно случалось только с группами «любительскими», т. е. с теми, что сильно привлекали любителей, но ведь именно силами любителей и разработана фаунистика в любой стране. Особенно эффектно была «вспышка», вызванная появлением труда М. А. Мензбира о птицах.

Михаил Александрович Мензбир (1855—1935) официально был учеником С. А. Усова и Я. А. Борзенкова, на деле же — Н. А. Северцова: именно он «сделал» из Мензбира орнитолога и зоогеографа, получившего мировую славу. Профессор по кафедре сравнительной анатомии, М. А. Мензбир очень мало работал по этой дисциплине, хотя через его школу и прошел ряд сравнительных анатомов. Птицы и зоогеография — вот чем он увлекался всю жизнь и что разрабатывал со всей свойственной ему тщательностью и строгостью. Его «Птицы России» (2 тома, 1895), несмотря на ряд мелких промахов и недочетов, исполноту (приведены птицы далеко не «России»), сыграли огромную роль: книга оказалась тем пособием для изучения птиц, хотя бы Европейской части нашей страны, которого так не хватало (книги Эверсмманна и Кесслера, понятно, очень устарели). Количество русских орнитологов в короткий срок сильно возросло, и русская орнитофауна начала исследоваться более или менее полно. Все современные наши орнитологи так или иначе ученики Мензбира.

Зоогеографические работы М. А. Мензбира положили начало школе русских зоогеографов новейшего времени. Мензбир же был одним из первых и крупнейших русских дарвинистов и много способствовал пропаганде этого учения в царской России.

Мензбирский ученик Петр Петрович Сушкин (1868—1928), в отличие от почти никуда не ездившего, «кабинетного натуралиста» М. А. Мензбира, был страстным путешественником. Экспедиции в Киргизские степи (1894, 1898), в Минусинский край и Саяны (1902—1912), на Алтай (1912, 1914), в Закавказье (1913) и другие поездки позволили ему собрать богатый материал, а по нему написать ряд крупных орнитологических работ: птицы Тульской (1892) и Уфимской губерний (1897), средней Киргизской степи (1907), Минусинского края и Саян (1914). Алтайские экспедиции дали очень много нового, но замечательный труд «Птицы Алтая» был издан лишь спустя 10 лет (1938) после смерти автора. П. П. Сушкин работал и по сравнительной анатомии птиц, пытаясь этим путем найти надлежащую опору для классификации. Последние 10 лет своей жизни (уже академиком) он увлекался палеонтологией; здесь им много сделано для выяснения эволюции млекопитающих, а в ряде статей даны материалы по эволюции фауны палеарктической Азии за третичное и послетретичное время. Как палеонтолог Сушкин очень интересовался палеобиологией; как сравнительный анатом он искал в ископаемых формах ответов на морфологические вопросы; как зоогеограф говорил, что зоогеография немыслима без изучения истории фаун.

Автором первого русского учебника по зоогеографии был А. М. Никольский (род. 1858), много путешествовавший по России (Северный океан, Сахалин, Алтай, Балхаш, Закаспийский край). Он несколько лет исследовал фауну Крыма и написал «Позвоночные животные Крыма» (1891), где привел все известные ему виды позвоночных, встречающиеся в Крыму. Особенно много поработал он над рептилиями и амфибиями, и его сводки по этим группам до сих пор единственные крупные сводки по «гадам» нашей страны.

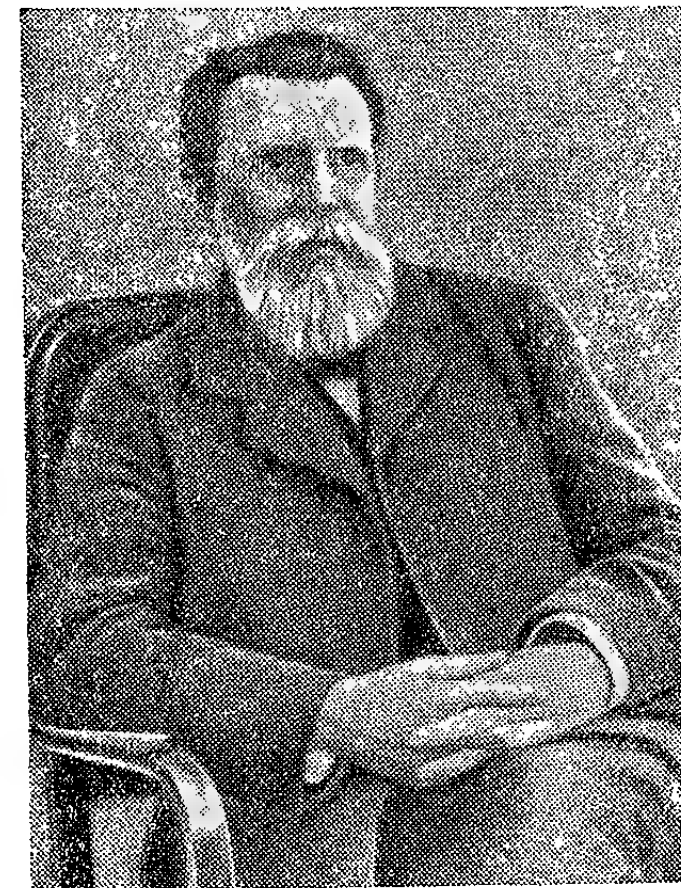
Рыб изучал Николай Аркадьевич Варпаховский (1862—1909), обращавший особенное внимание на пресноводных рыб России и рыбные промыслы. Кроме «Определителя пресноводных рыб Европейской России» (1898), он составил материалы по фауне рыб Казанской и Нижегородской губерний, «Рыболовство в бассейне Оби» (1898, 1902, 2 части). В свое время он был крупнейшим знатоком наших пресноводных рыб.

С изучения рыб начал Николай Яковлевич Данилевский (1822—1885), в 1853 г. ездивший вместе с К. Бэрм на Волгу, а в 1857 г. исследовавший рыболовство Белого моря и Северного океана, автор законодательства о рыболовстве в Европейской России. Он энергично боролся с филлоксерой в Крыму, впервые им здесь обнаруженной в 1880 г.: было сожжено свыше 150 000 выкорчеванных виноградных кустов, перекопано около 19 га почвы, измельчено и перебрано руками до 200 000 куб. м земли. Эта сизифова работа (старались не оставить и следа от зараженных растений) стоила очень дорого, но в то время еще не знали современных средств борьбы с страшным врагом виноградной лозы.

Н. Я. Данилевский был не только натуралистом: широкую известность он получил как публицист сугубо панславистского направления, резко



Карл Федорович Кесслер
(1815—1881).



Михаил Александрович Мензбир
(1855—1935).



Георгий Георгиевич Якобсон
(1871—1926).



Петр Петрович Сушкин
(1868—1928).

противопоставлявший России и ее историческое развитие Европе. Еще более громкую, но не менее печальную «славу» ему принесли 1500 страниц его двухтомного сочинения «Дарвинизм» (1885—1889), в котором он безуспешно пытался опровергнуть дарвиновское учение об отборе. Сокрушительную отповедь этому наиболее крупному произведению российского антидарвинизма дал К. А. Тимирязев в своих статьях «Опровергнут ли дарвинизм» (1887) и «Наши антидарвинисты» (1887).

Крупнейшим современным русским ихтиологом является Лев Семенович Берг (род. 1876), он же — один из выдающихся русских географов и климатологов, особенно много сделавший для изучения географии Средней Азии. Его сводка по пресноводным рыбам «Рыбы пресных вод России» (1916, 2-е изд. в 1923 г.) — крупнейшая сводка вообще, первая сводка по этой части нашей ихтиофауны со времен Палласа. Им написан еще и ряд крупных сводок: по рыбам Туркестана (1904), Амура (1909), выпущено несколько частей в разделе «Рыбы» в издании «Фауна России» (1911—1914). На предложенной им системе рыб заметно отразились его взгляды на эволюцию: он предложил множество высших категорий, — манера, очень характерная для «полифилитистов». Его книга «Номогенез» (1922), наделавшая так много шума в свое время, — одна из очередных попыток опровергнуть теорию отбора. Конечно, ничего путного из этой попытки не вышло и не могло выйти, несмотря на чудовищную начитанность автора и известное остроумие его выводов: дважды два всегда будет четыре. Отрицать теорию отбора... а разве может быть другое объяснение целесообразности в строении организмов?

К. А. Сатунин (1863—1915) опубликовал около 240 работ. Ученик А. Богданова, он был фаунистом и систематиком. Шелководство, пчеловодство, рыболовство и охота — прикладная сторона его деятельности. Особенно много работал он по млекопитающим, и его сводки по зверям Кавказа — крупнейшие до сегодняшнего дня. Немало внимания он уделял и птицам, и снова: его каталог птиц Кавказа — важный труд. «Кавказа» и тут и там потому, что с 1893 г. он жил и работал там, в Закавказье. Ежегодные поездки по Закавказью дали огромные сборы по всем разделам животного мира, и эта сторона деятельности К. А. Сатунина не менее ценна, чем его систематические работы.

Собирание насекомых издавна было уделом многих сотен любителей. Но не только широким любительским, особенно провинциальным, кругам, даже специалистам, жителям университетских городов, работать в конце XIX — начале XX в. стало очень трудно: отсутствие каких-либо сводок по русским насекомым, хотя бы просто каталогов и списков, делало работу непомерно тяжелой даже в крупных центрах. И снова — стоило появиться сводкам, как произошла «вспышка», перешедшая в разрастание этой области зоологии. Вспышку создали два грандиозных труда Георгия Георгиевича Якобсона (1871—1926), зоолога Зоологического музея Академии наук. «Прямкрылые и ложносетчатокрылые Российской империи и сопредельных стран» (1905, совместно с В. Л. Бианки) не были вполне оригинальным трудом: в основу положена иностранная сводка Тюмпеля. Но Якобсон дополнил ее нашими видами, привел подробнейшие списки литературы, дал детальные сведения о распространении. До того энтомологи пользовались отчасти работами Эверс-

манна, отчасти иностранными источниками, мало подходящими для Востока. Изучение прямокрылых насекомых (в широком смысле слова) и стрекоз сделало огромные успехи в первой трети XX в., и этим мы обязаны в первую очередь Якобсону. Второй труд — «Жуки России и Западной Европы» (1905—1915), детальная сводка, охватывающая всю Палеарктику (систематика, синонимика, распространение, родовые таблицы), по существу подробнейший каталог жуков палеарктической фауны, — остался незаконченным (вышло только $\frac{2}{3}$ текста), но и вышедшая его часть оказалась тем, чего не только у нас, но и на Западе никогда не было. Рост русской колеоптерологии — результат книги Якобсона.

Конечно, отдельные сводки и монографии не могли и не могут дать полного представления о фауне СССР. Зоологический музей Академии наук еще издавна ставил своей главной целью накопление материалов для издания русской «Фауны». Еще в 1889 г. он сделал такую попытку, начав издание «Орнитологической фауны Российской империи», составленной Ф. Д. Плеске (1858—1932), но дальше нескольких выпусков дело не пошло. Вторая попытка была сделана в 1911 г.: музей приступил к изданию «Фауны России и сопредельных стран», т. е. по существу всей Палеарктики, причем на титуле издания было сказано «преимущественно по коллекциям Зоологического музея Российской Академии наук». Более странного «плана» издания не придумаешь и по заказу: коллекции музея далеко не представляют полностью даже нашей фауны, о фауне же «сопредельных стран» и говорить не приходится. Очевидно, авторы или должны были отходить от «титула» и пользоваться всевозможными материалами, или же давать... описание коллекций музея, но отнюдь не «фауну». Вышло всего около 30 выпусков (большинство в 1911—1917 гг., несколько в 1918—1930 гг.), ни одна крупная группа, кроме амфибий и рептилий, не была закончена, многие даже не начаты. В 1935 г. начала выходить «Фауна СССР», новое издание «Фауны», которое за 5 лет дало до 25 выпусков, частью очень объемистых. «Фауна» должна не только послужить пособием для дальнейшего изучения нашей еще очень и очень недостаточно исследованной фауны, она же своего рода итоги сделанного за сотню лет русской фаунистикой.

Особое место в истории русской зоологии занимает Дмитрий Никифорович Кайгородов (1846—1924), профессор лесной технологии. С 1871 г. он начал свои фенологические записи для окрестностей Петербурга, а в 1895 г. у него работала уже целая фенологическая сеть добровольцев-любителей. Отец русской фенологии, он, как таковой, и занял почетное место среди зоологов. Он же крупный популяризатор, и его книги «Из царства пернатых», «Пернатые хищники» и другие пользовались и пользуются заслуженной славой.

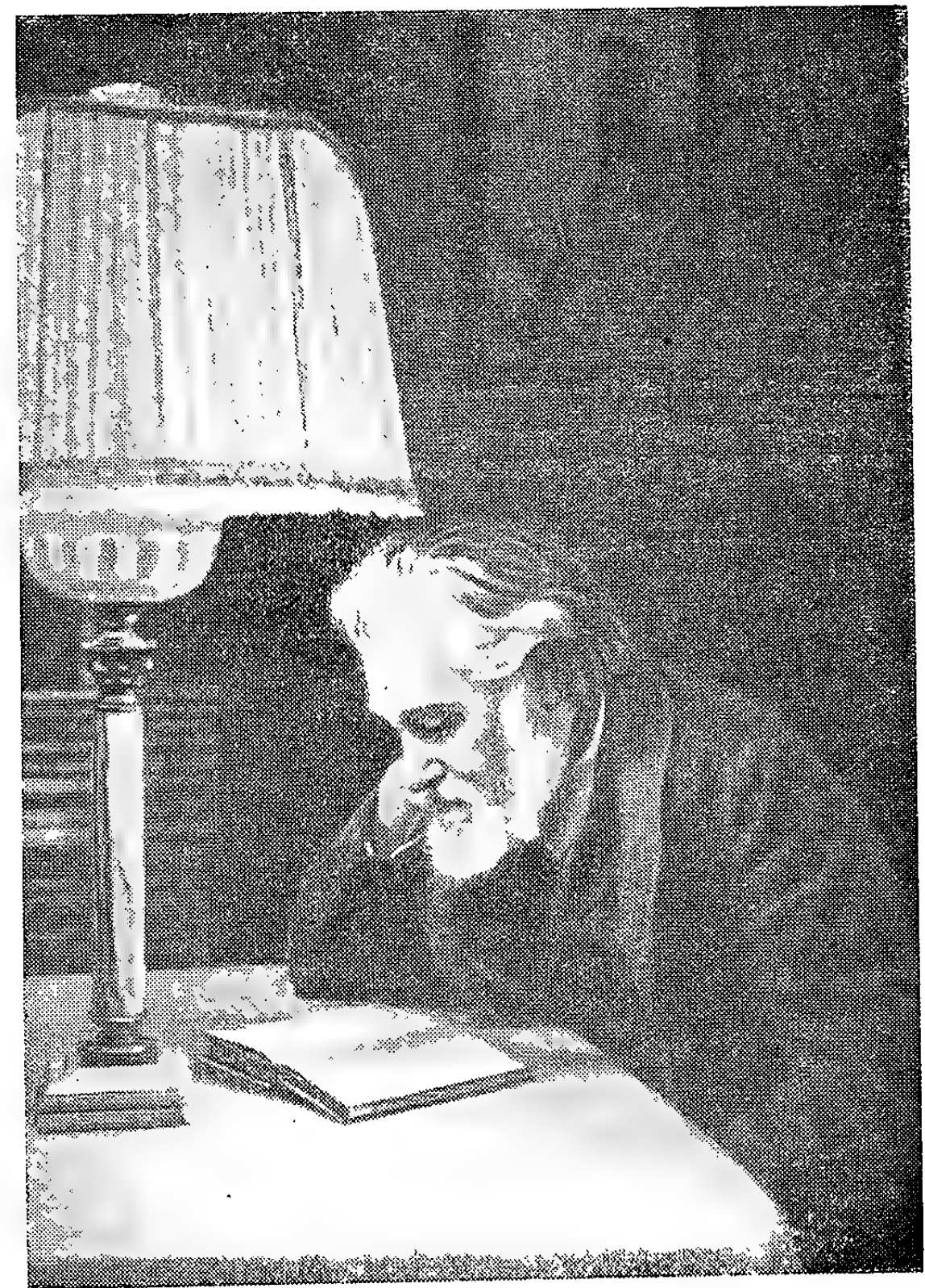
Таксономика — основа систематики. Именно русские зоологи разработали понятие о низших таксономических категориях — внутривидовые единицы. В этой области зоологии видное место занимает автор понятия «подвид»¹⁴⁷ Андрей Петрович Семенов-Тянь-Шанский (род. 1866), один из крупнейших русских энтомологов, поэт и биогеограф, сын П. П. Семенова-Тянь-Шанского.

Физиолог В. Я. Данилевский (1852—1939) занимался не только физиологией; изучение крови столкнуло его и с зоологией: паразиты

крови — объект зоологический. Он установил группу кровяных спорозоидов, выяснил если и не полный цикл развития паразита птичьей малярии, то его жгутиковую форму «полимита» и проследил многое в истории этой птичьей болезни, облегчив тем работу исследователей малярии человека (ср. стр. 180). Ботаник Л. С. Ц е н к о в с к и й (1822—1887), профессор Петербургского, Харьковского и Одесского университетов, изучал главным образом «протистов», т. е. простейших и низшие растения, начиная с бактерий, — оказался протистологом в геккелевском смысле слова еще до Геккеля. «Пионер протистологии» в России, Ценковский проявил свою инициативу и во многом другом: он один из инициаторов создания Севастопольской станции, учредитель Новороссийского общества естествоиспытателей (Одесса) и он же первый ввел микроскопирование на практических занятиях со студентами.

Крупнейший из русских протистологов, создатель большой школы, Владимир Тимофеевич Ш е в я к о в (1859—1930), ученик О. Бючли и даже и. д. профессора Гейдельбергского университета, был позже профессором в Петербурге (1896—1913) и в Иркутске (1918—1930). Он изучал грегариин (движение), инфузорий (выделение, систематика), радиолярий (строение) и внес очень много нового и ценного в протистологию. Немало работал и работает по простейшим и Валентин Александрович Д о г е л ь (род. 1882), сын известного петербургского гистолога А. С. Д о г е л я (1852—1922), основателя «Русского архива гистологии, эмбриологии и анатомии» (1915). В. Догель сделал не только интересные открытия в области протозоологии (инфузории из желудка жвачных, например), но и работал по многоколенчатым, некоторым червям, составил учебник сравнительной анатомии беспозвоночных (1923, 1925, 1938), дисциплине очень мало разработанной, в отличие от сравнительной анатомии позвоночных.

Широкую славу русской науке, право русской зоологии встать рядом с зоологией Запада (до того Запад мало считался с русскими зоологами несистематиками, хотя эти зоологи и нередко «обгоняли» в открытиях западных коллег и делали исследования, до которых далеко было кичливым «европейцам») принесли А. О. Ковалевский (ср. стр. 237) и Илья Ильич М е ч н и к о в (1845—1916). Уже в начале 60-х годов начались слухи, что в Харькове появился форменный вундеркинд: чуть ли не гимназистик, а уже печатается в иностранных журналах («высшая похвала», как будто русские журналы были чем-то «второго сорта»), с микроскопом же обращается так, словно родился, держа пальцы на микровинте. Это было не совсем так, но близко к истине: свою первую научную работу (об инфузориях) Мечников напечатал 18-летним студентом. Но зато он сумел в два года пройти университетский курс и 19-летним юнцом получил диплом. Тогда он поехал работать у Р. Лейкарта в Гиссене, а от него — в Неаполь, где и встретился с А. О. Ковалевским. «История развития *Seriola*» была магистерской диссертацией (1866), а в 1868 г. Мечников был уже доктором зоологии (23 лет!). Он увлекался в те годы эмбриологией и изучал развитие кишечнополостных и иглокожих. В 1870 г. он профессор зоологии в Одессе, а вскоре же там оказался и А. Ковалевский. Это были годы расцвета Новороссийского университета: Мечников, А. Ковалевский, Сеченов, Умов, Заленский. Но счастье продолжалось недолго: разве могло



Илья Ильич Мечников (1845—1916).

министерство спокойно глядеть на эту «компанию» и разве могло оно терпеть «вольномыслие», именовавшееся тогда уже «революционностью». Назначили ректором Ярошенко, ретрограда, и, конечно, либеральная профессура быстро с ним перессорилась. Перессорился и подал в отставку и Мечников. Уже тогда у него зародилась мысль, что заниматься наукой можно только за границей: отечество было малоподходящей обстановкой — какая там наука, когда за тобой чуть не по пятам ходят охранники. Только в 1888 г. ему удалось выбраться из России, и вскоре же он оказался в Пастеровском институте в Париже. Его приняли хорошо: Мечников уже увлекался своей фагоцитарной теорией, и для Пастера такой сотрудник был находкой. Так кончился Мечников-зоолог и появился Мечников-пастеровец, автор фагоцитарной теории и многого другого, созданного им за этот второй, более длинный, период его жизни.

Вместе с А. Ковалевским Мечников разработал теорию зародышевых листков, и вместе с ним разыскивал третий листок у членистоногих. Он исследовал развитие гидромедуз и сифомедуз, сифонофор, асцидий, червей-полихет и многих других беспозвоночных. Ему удалось доказать и показать, что геккелевская гастрюла вовсе не обязательный случай образования двуслойного зародыша, и он, описав паренхимулу (ср. стр. 191), создал свою теорию «паренхимеллы». Человек с пылкой фантазией, несмотря на свой несколько сонный вид, Мечников очень любил всякие гипотезы: он жить не мог без новых теорий и уверял, что наука без маленькой доли фантазии все равно, что колбаса без горчицы. Конечно, он нередко увлекался, и его теории оказывались ошибочными. Пусть! Ведь это А. Ковалевский и он положили основание сравнительной эмбриологии и дали теорию зародышевых листков. За это можно простить мелкие ошибки и увлечения.

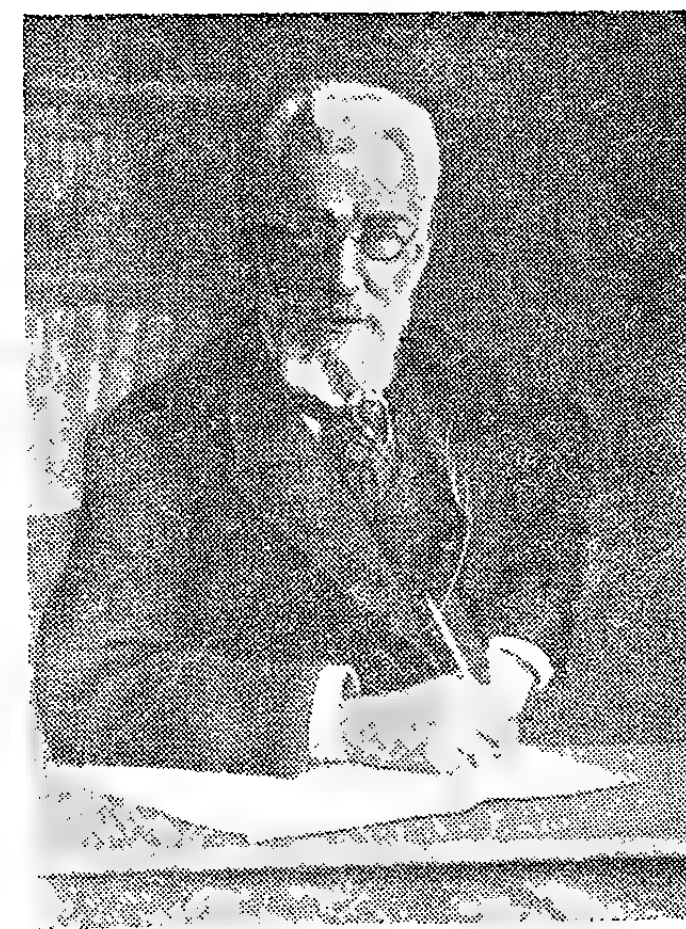
Эмбриологом же был и В. В. З а л е н с к и й (1847—1918), ученик Лейкарта, профессор Казанского (1871) и Новороссийского (1882) университетов, а с 1906 г. директор Зоологического музея Академии наук (академик с 1897 г.). Он изучал эмбриологию беспозвоночных, совсем не был ни систематиком, ни фаунистом, и можно только удивляться тому, что его назначили директором систематико-фаунистического учреждения. А можно и не удивляться: мало ли чепухи происходило в царской академии, бывшей в сущности всего-навсего «департаментом научных дел». Немало эмбриологических работ опубликовал и Н. В. Б о б р е ц к и й (1843—1908), изучавший развитие беспозвоночных, а также работавший по систематике и анатомии червей. Он, между прочим, показал, что даже у столь обычного животного, как самый вульгарный речной рак, известны еще далеко не все его секреты.

Редкостное явление для царской России — женщина-зоолог Софья Михайловна П е р е я с л а в ц е в а (1851—1903): женщины-ученые были тогда куда реже всяких зоологических раритетов вроде черных зайцев и волков, белых вальдшнепов и скворцов. Она не только вела научную работу, она заведывала Севастопольской биологической станцией (1878—1891), занимая должность, которая после нее оказалась преддверием титула «академика». Эмбриология ракообразных, систематика и морфология червей турбеллярий, простейшие, даже бабочки — Переяславцева была достаточно разносторонней.

Русскую биологическую станцию на Средиземном море (Вилла-Франка) основал богдановский ученик Алексей Алексеевич К о р о т н е в (1852—1915), киевский профессор. Коротнев составил себе известность работами над кишечнорастворимыми, он же руководил исследованиями глубоководной фауны Байкала и даже обработал голомянковых рыб этого изумительного по своей фауне озера. Ученым и писателем сразу был Николай Петрович В а г н е р (1829—1907), казанский и петербургский профессор. Как зоолог он прославился открытием личиночного размножения, «педогенеза», у некоторых насекомых («Самопроизвольное размножение гусениц у насекомых», Казань 1862). Это открытие показалось столь странным, что по началу его встретили с большим недоверием. Преимущественно его стараниями была учреждена в 1881 г. Соловецкая биологическая станция. Как писатель («Кот Мурлыка»)



Владимир Тимофеевич Шевяков
(1859—1930).



Дмитрий Никифорович Кайгородов
(1846—1924).



Софья Михайловна Переяславцева
(1851—1903).



Николай Петрович Вагнер
(1829—1907).

Н. Вагнер работал немало: роман, повести, рассказы—его писательский актив достаточно велик. Особенно известны были его *«Сказки Кота Мурлыки»*.

Виталистически настроен был талантливый Виктор Андреевич Ф а у с е к (1861—1910), отдавший немало труда (и заплативший жизнью за это) делу высшего женского образования в России. Он работал по эмбриологии паукообразных (пауки, сенокосцы) и головоногих, увлекался вопросами защитной окраски и угрожающей позы у животных, ради чего провел немало времени в песках Средней Азии. Разносторонней была деятельность академика Ф. В. О в с я н н и к о в а (1827—1906): гистология и физиология (особенно нервной системы позвоночных), светящиеся органы светляка, эмбриология рыб. Немало было сделано им и для практического рыбоводства (вопросы, связанные с искусственным оплодотворением икры). Академик Э. К. Б р а н д т (1839—1891), морфолог старой школы, очень не любил учения Дарвина и постоянно грозил «подсечь его под самый корень». Он написал множество учебников (зоология, сравнительная анатомия, анатомия домашних животных, паразитология и др.), а за сравнительно-анатомическое исследование нервной системы насекомых, свою крупнейшую работу, получил премию Парижской академии наук. Изумительно искусный препаратор, Э. К. Брандт достиг в этой работе редкостного совершенства; его школе обязан «тонкостью» своих препаратов и Н. А. Холодковский.

Многообразна была деятельность Николая Викторовича Н а с о н о в а (1855—1939): морфология, анатомия, гистология, сравнительная анатомия, эмбриология, систематика, фаунистика, эксперимент — он работал чуть ли не во всех областях биологии. Не менее разнообразны и объекты его работ: ресничные и круглые черви, сверлящие губки, низшие насекомые, веерокрылые, термиты, одиночные пчелы, муравьи, москиты, ракообразные, моллюски, оболочники, страус (развитие), слон, даманы, горные бараны — над чем только не работал этот зоолог, достойный ученик А. П. Богданова. Он начал издание «Фауны России», долгое время был директором Зоологического музея Академии наук, увеличенного и реорганизованного именно при нем, заведывал Севастопольской биологической станцией, а став с 1921 г. директором Особой биологической лаборатории Академии наук (основана А. Ковалевским), сильно расширил ее и преобразовал в лабораторию экспериментальной морфологии. Особенностью работ Н. В. Насонова, помимо их точности и доказательности, является выбор явлений и объектов: в большинстве он изучал группы животных либо почти не изученные, либо трудные для исследования.

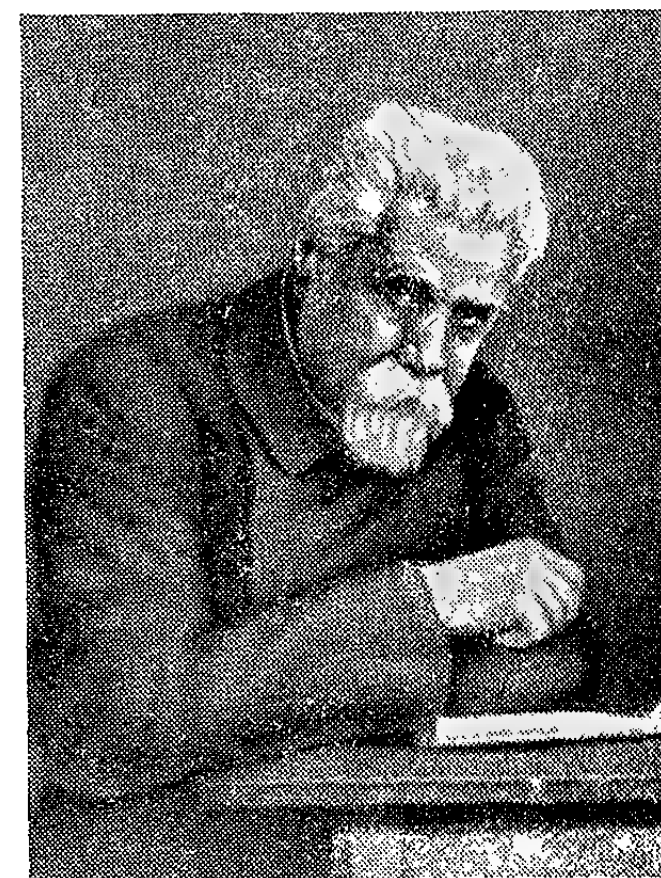
Странным человеком выглядел в царской России Александр Александрович Б р а у н е р (род. 1857): он служил в земском банке и занимался зоологией и палеонтологией; не имея никакого отношения к университету, не знал отбоя от студентов, а в его домашнюю библиотеку нередко заглядывали профессора, огорченные бедностью университетской библиотеки. Его имя знали все одесские студенты еще в начале 900-х годов, и он, «банковец», пользовался удивительным авторитетом и влиянием в университетских кругах. «Приватный ученый» в царской России, А. Браунер уже и тогда широко применял метод плановой и коллективной работы. В СССР он получил возможность не только еще шире развернуть свои исследования, но и взойшел на кафедру профессора.



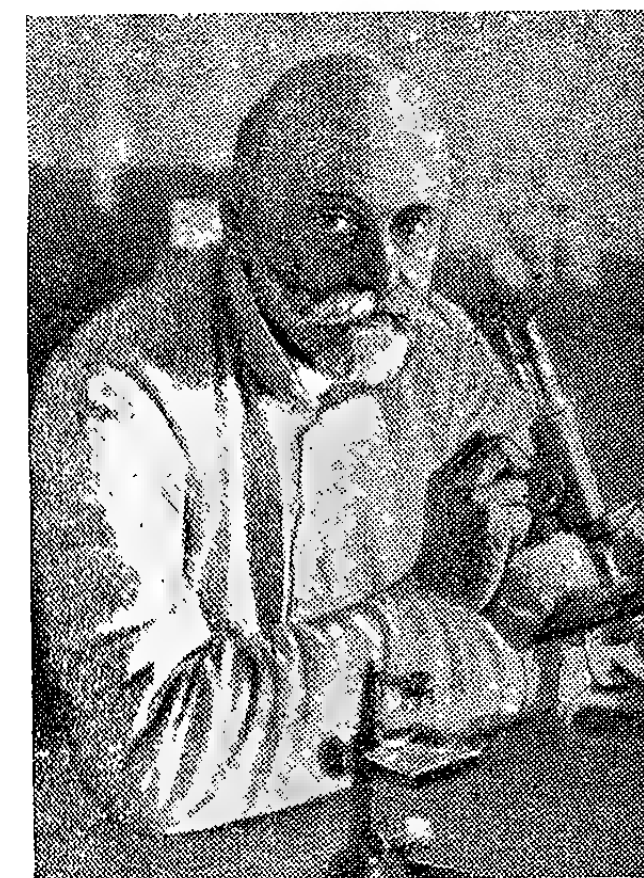
Эдуард Карлович Брандт
(1839—1891).



Николай Викторович Насонов
(1855—1939).



Владимир Александрович Вагнер
(1849—1934).

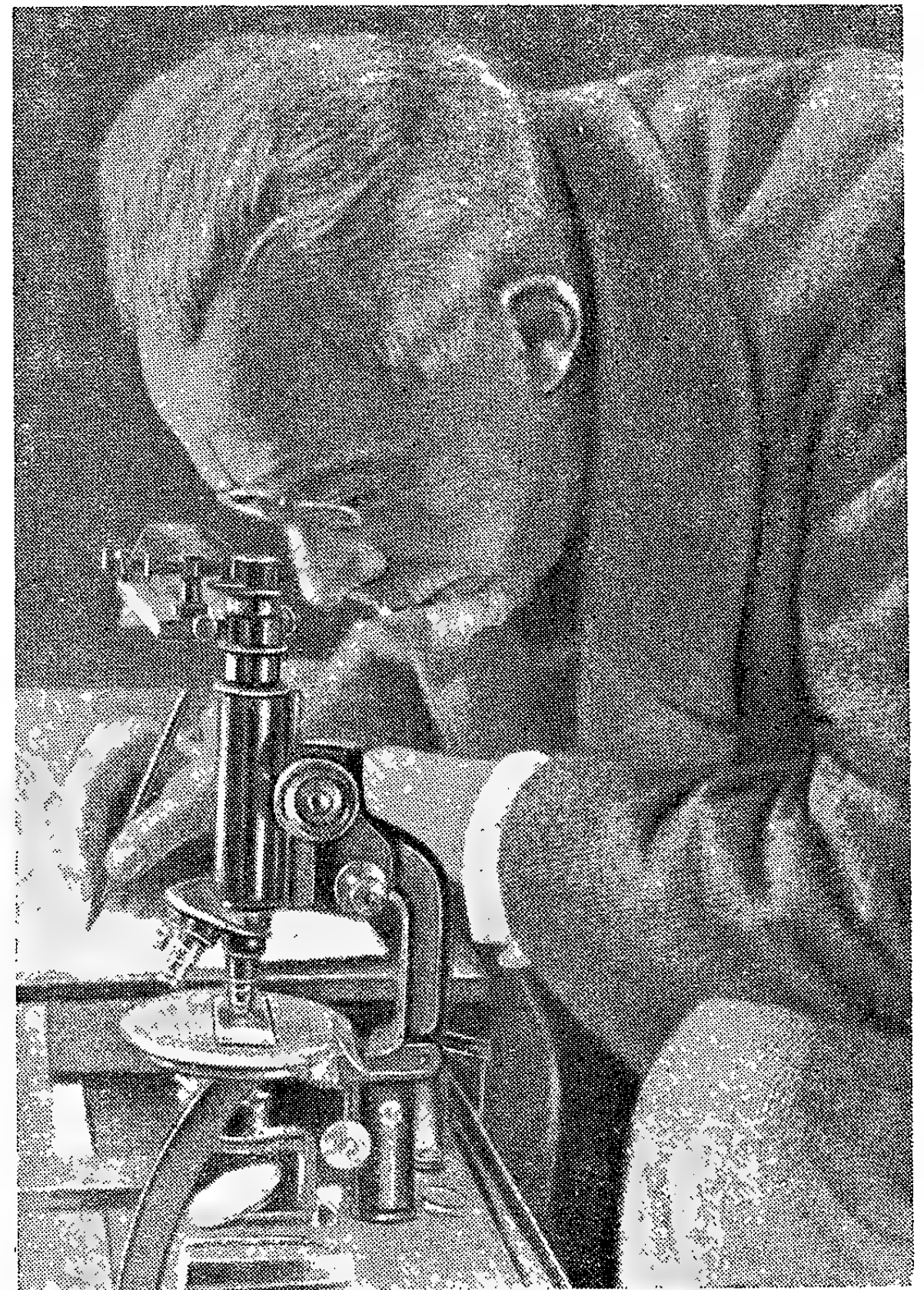


Владимир Михайлович Шимкевич
(1858—1923).

Почти вся жизнь А. Браунера прошла на юго-западе Украины, и фауне ее он посвятил много работ: изучал и птиц, и млекопитающих, амфибий, рептилий, стрекоз. Им сделан ряд палеонтологических исследований («Лошадь курганных погребений», «Собаки каменного века р. Амура», «Четвертичная лошадь из торфяника на р. Буге» и др.). Очень много внимания уделял он сельскохозяйственной зоологии: исследовал вредных и полезных для сельского хозяйства животных, изучил ряд пород домашних животных. А. Браунер — этап в истории украинской зоологии, и с ним же неразрывно связаны Одесский сельскохозяйственный институт, Аскания-Нова, Украинский генетический институт.

Почти исключительно вопросами зоопсихологии занимался Владимир Александрович Вагнер (1849—1934), ученик А. П. Богданова, только в начале своей деятельности немножко поработавший по морфологии и систематике паукообразных. Вл. Вагнер не только создал школу русских зоопсихологов «вагнеристов», — он творец нового научного метода зоопсихологических исследований. Биологический объективный метод исследования, ожесточенная борьба с «монизмом от человека» (т. е. с сравнением поведения животного с поведением человека, что неминуемо ведет к очеловечиванию животного) — вот основные лозунги Вл. Вагнера. Борьба с антропоморфизмом в «зоопсихологии» — крупнейшая заслуга Вл. Вагнера, на 10 лет обогнавшего американскую школу «бихевиористов», также применяющую объективный метод. В ряде своих работ Вл. Вагнер показал, что можно толковать поведение животного совсем без ссылок на человека, и исследование от этого только выигрывает, но он не был грубым механицистом, сводящим к вульгарной «рефлексологии» всю сложность поведения животного. Его работы «Индустрия наук» (1894)¹⁴⁸, «Городская ласточка» (1900)¹⁴⁹, «Психо-биологические исследования над шмелями» (1907)¹⁵⁰ — классические исследования, а «Биологические основания сравнительной психологии» (2 тома, 1910, 1913), продолжением которых служат «Этюды по сравнительной психологии» (1925—1928) — единственная фундаментальная сводка не только в нашей, но и в мировой литературе. Проблема инстинкта и его генезиса — один из вопросов, привлекавших особое внимание Вл. Вагнера, но целиком разрешить эту проблему он, понятно, не смог: это работа для большого коллектива исследователей. Вл. Вагнер много отдавал времени работе в средней и высшей школе. Он организовал «Общество для распространения естественно-исторического образования» (1907) и неперiodическое издание «Естествознание в школе» (1912), которое после Великой Октябрьской революции превратилось в периодический орган (1918—1930), сыгравший у нас большую роль в правильной постановке школьного естествознания.

Крупным и очень оригинальным исследователем был Порфирий Иванович Бахметьев (1860—1913), родившийся и умерший у нас, проведший большую часть своей жизни за границей. Физик по специальности, он долгое время читал курс в Софийском университете (Болгария), но одновременно работал и как зоолог. Хороший экспериментатор, Бахметьев увлекся вопросами анабиоза, на которые его натолкнули наблюдения над зимующими насекомыми. «Воскресению после замораживания» он придавал большое значение: в приложении к практике анабиоз должен



Алексей Николаевич Северцов (1866—1936).

был, по его мнению, сыграть важную роль и в борьбе с болезнями (особенно с туберкулезом) и в транспорте и хранении мяса и рыбы. На основании изучения «температурного скачка» у зимующих насекомых Бахметьев предполагал выяснить и причины того или иного географического распространения животных. Объектами исследований Бахметьева были преимущественно насекомые, и когда он перешел к новому увлечению — биометрике, то и здесь продолжал работать с ними. Путем биометрических вычислений он пытался доказать партеногенетическое происхождение трутней. Он попробовал даже составить «периодическую систему бабочек», которая подобно менделеевской системе должна была позволять предсказывать все «новости», в данном случае — новые, еще не известные

науке виды. Конечно, ничего, кроме конфуза, с этой системой не получилось: бабочки и химические элементы — вещи несколько различные.

Владимир Михайлович Шимкевич (1858—1923) — блестящий исследователь, работавший по морфологии и эмбриологии, а также и по систематике самых разнообразных групп членистоногих. Он был крупным знатоком многоколенчатых, а в последние годы увлекался экспериментальной эмбриологией. *«Курс сравнительной анатомии»*, написанный Шимкевичем, пользовался большой славой и, переведенный на немецкий язык, был широко распространен в Германии — редкое явление для учебника русского автора. *«Биологические основы зоологии»* — второй большой учебник, много раз переиздававшийся, и каждый раз автор вносил в него исправления и дополнения, стремясь, чтобы учебник был книгой «сегодняшнего дня».

Применительно к выяснению ряда вопросов эволюционного учения производил свои сравнительно-анатомические исследования Алексей Николаевич Северцов (1866—1936), академик, сын Н. А. Северцова, крупнейший теоретик эволюционного учения. Особенно много работали он и его ученики для выяснения явлений так называемого «биогенетического закона». Именно работами А. Н. Северцова в этот «закон» внесено столько поправок, что от геккелевского смысла его почти ничего не осталось. Он восстановил учение Ф. Мюллера (ср. стр. 135) и развил его («филогенез — функция онтогенеза»). Основной задачей А. Н. Северцов ставил разрешение вопроса, как происходит эволюция, и в посмертном труде *«Морфологические закономерности эволюции»* (1939) даны итоги его 45-летней работы по разрешению этой задачи, в том числе — морфобиологическая теория хода эволюции (раскрывает общие и частные закономерности эволюции органов взрослых животных) и теория филэмбриогенеза (разъясняет, что изменения, возникшие в органах взрослых животных, — результат соответственных изменений, происшедших в зародыше).

Работая по сравнительной анатомии, академик Иван Иванович Шмальгаузен (род. 1884) внес много ценного в теории происхождения конечностей наземных позвоночных и филогенеза непарных плавников. Затем он перешел к экспериментальному морфогенезу (1921), занявшись проблемой закономерностей роста и разными вопросами механики развития. Ученик и соратник А. Н. Северцова, он является и продолжателем его работ как в области сравнительной анатомии, так и в разработке ряда проблем эволюционной теории.

Ученик М. А. Мензбира академик Николай Константинович Кольцов (1872—1940) в молодости занимался сравнительно-анатомическими исследованиями. Затем он увлекся цитологией, сделав здесь ряд важных открытий (например «скелет» у спермиев десятиногих раков), а также усиленно разрабатывал проблему организации клетки. Эти исследования привели его к разработке ряда вопросов молодой тогда «экспериментальной биологии», где он также сделал ряд крупных открытий. Последние годы Н. К. Кольцов усиленно занимался вопросами общей генетики и цитогенетики и работал преимущественно в области изучения материальных основ наследственности и изменчивости. Н. К. Кольцов — фактический основатель всей русской школы экспериментальных биологов.

Эксперимент был знаком русским зоологам давно: экспериментировали еще М. М. Тереховский (ср. стр. 72) и Паллас (с червями-паразитами) и многие другие исследователи давнего времени; много экспериментировал в последние годы своей жизни А. Ковалевский. Но тогда слова «экспериментальная морфология», «механика развития» не были в ходу, и уж во всяком случае специальности такой не знали. Только с XX веком начало развиваться это направление в русской зоологии, что выразилось, между прочим, и в переводе на русский язык книги Моргана *«Экспериментальная зоология»* (1909). Но если на Западе были школы В. Ру, Гербста, Дриша, в Америке — Леба, Моргана и другие, то у нас, кроме небольшой школы В. М. Шимкевича, ничего в сущности не было: дело шло почти что «самотеком».

В наши дни экспериментальная биология расцветает с каждым годом все пышнее и пышнее, причем особенностью ее является то, что она занимается не только разработкой теоретических проблем: она уже принесла заметную пользу и социалистическому хозяйству в таких областях его, как биотехника и медицина. Наиболее заметен раздел «механики развития» — область, в которой работают несколько школ. Московская школа исследователей эмбриогенеза, созданная Д. П. Филатовым (род. 1876), пионером «механики развития» в нашей стране, разрабатывает главным образом ряд проблем механики развития ранних стадий морфогенеза. В этом же направлении усиленно работают также московская и киевская школы акад. И. И. Шмальгаузена. Наконец, лаборатория, руководимая акад. М. М. Завадовским (род. 1891), работает в области динамики развития поздних стадий морфогенеза, исследуя динамику развития признаков пола и формирующую роль гормонов, а также разрабатывает проблему многоплодия.

Обращавший большое внимание на дело развития прикладной зоологии, в особенности пчеловодства и шелководства, А. П. Богданов сумел заинтересовать пчелой и тутовым шелкопрядом и ряд своих учеников: Г. А. Кожевникова, А. А. Тихомирова, Н. М. Кулагина, К. А. Сатунина (ср. стр. 270). Обе крупные работы проф. Г. А. Кожевникова (1866—1933) были посвящены пчеле (*«Материалы по естественной истории пчелы»*, 1900, *«Явления полиморфизма у пчелы и других общественных насекомых»*, 1905), пчела же и пчеловодство — тема многочисленных мелких статей и заметок. Во время его директорства (с 1904 г.) Московский зоологический музей, уже переведенный в 1902 г. в новое здание, был заново оборудован и открыт для публики (1911). Вместе с А. П. Семеновым Тянь-Шанским (ср. стр. 271) он был одним из первых, заговоривших об охране природы.

Тутовым шелкопрядом и шелководством всю свою жизнь занимался Александр Андреевич Тихомиров (1850—1931), московский профессор и директор Зоологического музея (1896—1904). Изучая историю развития тутового шелкопряда, он особое внимание уделял яйцу, произвел ряд удачных опытов по искусственному партеногенезу (1886, 1888) и был первым, установившим возможность такого явления. *«Основы практического шелководства»* (3 издания, 1891, 1895, 1914), составленные им, и теперь еще ценное пособие, несмотря на его устарелость. А. Тихомиров работал и в других областях зоологии, но его знают именно как

шелководы и... антидарвиниста: он был ярким противником учения о животном происхождении человека и среди «широкой публики» прославился именно выступлениями против Дарвина. Это не мешало ему все же быть редактором перевода дарвиновских *«Насекомоядных растений»* (1876): ведь там ничего не говорилось о человеке, да и сам он был тогда еще молод.

Прикладная зоология в России существовала издавна, но научная прикладная зоология появилась лишь во второй половине XIX в., да и то преимущественно только в виде прикладной энтомологии. Крепостническое хозяйство мало нуждалось в охране урожая и здоровья скота, хозяйство капиталистическое, начавшее изумительно быстро расти в течение последней трети века, вызвало быстрый рост и прикладной зоологии: купцы и промышленники были гораздо практичнее землевладельцев-дворян. Прошлое прикладной энтомологии в России связано с очень немногими именами, но именно эти «немногие» создали обширную школу, плоды которой мы видим теперь.

Еще в 1858 г. появилась довольно объемистая сводка о вредных насекомых, написанная Ф. П. К е п п е н о м (1833—1908) на немецком языке, позже переизданная им в совершенно переработанном виде уже по-русски (*«Вредные насекомые»*, 1881—1883, 3 тома). Кеппен работал не только в области энтомологии: зоогеография, фитогеография, физическая география, сельское хозяйство, лингвистика — это был очень разносторонний ученый, отдававший к тому же немало времени службе. Почти 30 лет было затрачено им на составление *«Русской зоологической библиотеки»*, которая должна была, по мысли автора, дать исчерпывающий справочник по литературе о русских животных. Это издание осталось незаконченным: вышли только 2 тома «общей части» (1905—1908)¹⁵¹, специальная же часть (систематическая) так и лежит по сей день без движения.

Зоологом и сравнительным анатомом был второй из старейших русских «прикладников» — Карл Эдуардович Л и н д е м а н (1844—1929), первый доцент, прочитавший курс прикладной энтомологии (1866). Около 200 работ, в большинстве о насекомых, учебники зоологии, энтомологии и сравнительной анатомии — наследство этого исключительно работоспособного человека, бывшего готовым в любой момент выехать туда, куда его позовут на борьбу с вредителями.

Руководителем «министерской энтомологии» долгие годы состоял Иосиф Алоизиевич П о р ч и н с к и й (1848—1916), прошедший в мундире чиновника 41 год. Это не значит, что он был «человеком в мундире», нет. Изучению биологии насекомых он отдавал все свои силы, и ему удалось выяснить историю развития и образ жизни множества вредных видов. Кроме насекомых-вредителей, он изучал двукрылых, работал по выяснению значения и происхождения разного рода защитных окрасок и скульптуры насекомых. Порчинский не был профессором, но его школа велика: все русские прикладники прошли через эту «школу» — монографии о вредителях, написанные им.

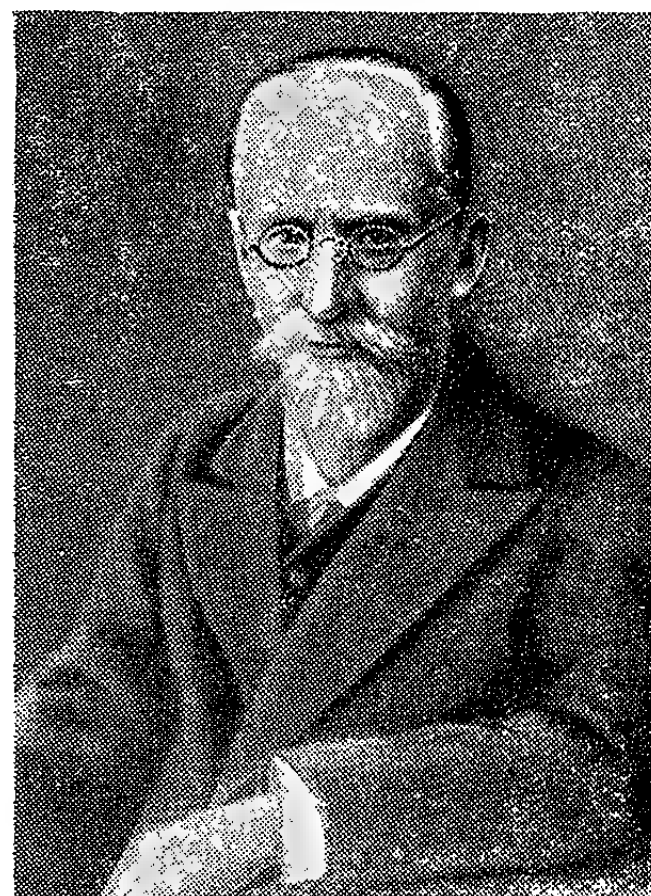
Основная специальность московского профессора академика Николая Михайловича К у л а г и н а (1859—1940) — вредные насекомые, но работал он — и всегда — чуть ли не во всех областях зоологии: черви, насекомые, ракообразные, пятиустки, простейшие, млекопитающие, эмбриология, гистология, экология, эксперимент, охрана природы и заповедники,



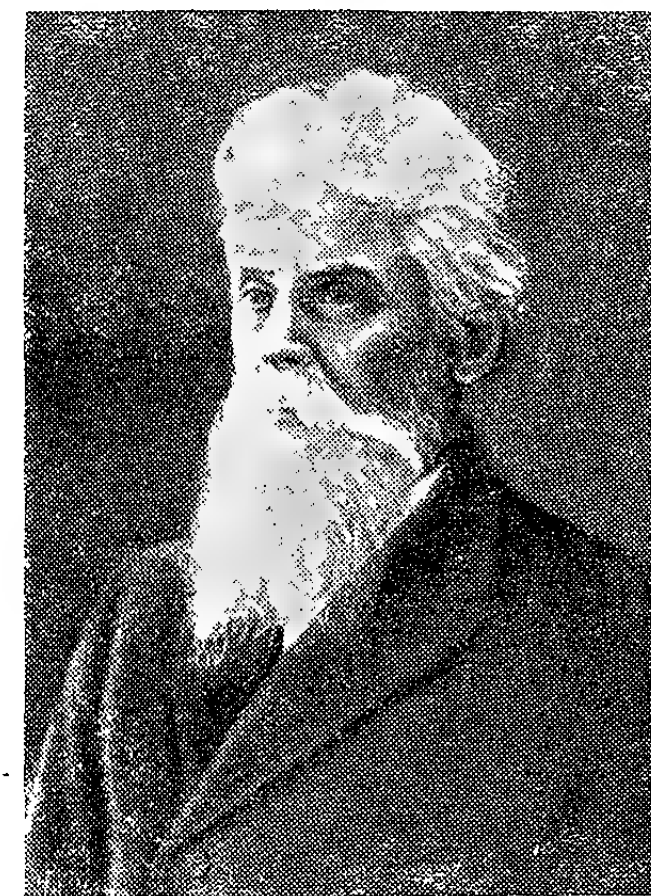
Федор Петрович Кеппен
(1833—1908).



Иосиф Алоизиевич Порчинский
(1848—1916).



Николай Александрович Холодковский
(1858—1921).



Николай Михайлович Книпович
(1862—1939).

охотоведение, пчеловодство и шелководство — «богдановец» виден сразу. Прикладная энтомология обязана Н. М. Кулагину «школой»: именно его школа создавала прикладную энтомологию последних 40 лет, и если в наши дни появилась «конкурирующая школа», то первенство (не только по времени, но и по качеству) все равно остается за московской школой Н. М. Кулагина.

Немало «прикладников» дала и школа Николая Александровича Холодовского (1858—1921), профессора Лесного института (энтомологи) и Военно-медицинской академии (паразитологи). Список его трудов превышает 200 названий. Особенно большое значение имеют работы Н. А. Холодовского по выяснению сложных циклов развития тлей и хермесов, по тлям, затем по гистологии насекомых, по паразитическим червям, описания отдельных вредных насекомых. Н. Холодовский — автор двух прекрасных учебников — по энтомологии и по зоологии. Дарвинист, он напечатал ряд популярных статей, критикуя антидарвинистов из лагеря идеалистов. Он же — поэт и известный переводчик гетевского «Фауста» (перевод получил Пушкинскую премию Академии наук и выдержал более 10 изданий).

«Не только научная сила 1-го ранга, но и безусловно честный человек», — так охарактеризовал В. И. Ленин («Ленинск. сборн.», XXIII, 1933, стр. 167) Николай Михайлович Книповича (1862—1939), имя которого неотделимо от истории исследования наших морей. Его первая поездка (экспедиция по исследованию сельди в низовьях Волги) произошла в 1885 г., а в 1937 г. он еще принимал участие в организации исследовательских работ на Каспийском море. Н. М. Книпович исследовал все наши европейские моря: Баренцово, Белое, Балтийское, Черное, Азовское, Каспийское, причем уделял особое внимание рыбным и звериным промыслам и фауне этих морей. Его монографии по Каспийскому, Баренцову, Черному и Азовскому морям — классические работы, а «Гидрология морей и солоноватых вод в применении к промысловому делу» (1938) — не только руководство для морских научно-промысловых работников, но и одно из многочисленных доказательств того, как умел он осуществлять на деле синтез науки и практики.

Крупную роль в изучении наших морей сыграл и Константин Михайлович Дерюгин (1878—1938), ученик В. М. Шимкевича. Плечевой пояс и грудные плавники костистых рыб, происхождение парных конечностей, происхождение различных групп позвоночных были его сравнительно-анатомическими и морфологическими работами. Еще в 1910 г. он начал читать в Петербургском университете курс «Жизнь моря», и в дальнейшем его научная деятельность была связана преимущественно именно с морями. К. М. Дерюгин работал на всех наших европейских морях, широко развернул работы (1932—1933) на морях Дальнего Востока, принимал участие в организации ряда наших морских биологических станций, опубликовал ряд капитальных работ по гидрологии и гидробиологии наших морей.

В конце XIX и в начале XX в. широко развернулась краеведческая работа. Возникло множество обществ «по изучению природы местного края», а благодаря их деятельности появились и труды этих обществ и местные краеведческие музеи. Конечно, деятельность таких обществ носила очень

неровный характер: пока имелось несколько энтузиастов своего дела, работа процветала, стоило им исчезнуть, и работа начинала замирать — любители нуждались не только в руководстве, но и в «пришпоривании». Но в результате изучение фауны нашей страны сделало много шагов вперед, хотя царское правительство ничем этой работе не помогало, а нередко мешало.

В царской России наука была тесно связана с университетами, профессор был синонимом ученого, и никто не представлял себе отчетливо ученого не профессора, а так, «частного» человека. Научно-исследовательских институтов не было, если не считать учреждений Академии наук, очень, к слову, немногочисленных и бедных штатом. Деньги, отпускавшиеся не только на чисто теоретические научные исследования, но и на работы, имевшие колоссальное значение для хозяйства страны, были так ничтожны, что можно говорить — их не было. И все же успехи русской зоологии были огромны, и нередко именно русские ученые вели за собой ученых Запада.

Октябрьская революция переменяла все: зоология в России и зоология в СССР — вещи весьма различные. Прикладная сторона науки, бывшая в полном забросе в России, получила огромное значение и развитие в СССР. Если раньше у нас было всего около десятка энтомологических станций, то теперь мы имеем не только достаточное количество станций, но и специальные научно-исследовательские институты, изучающие вредных насекомых и меры борьбы с ними. Невиданные размеры приняла борьба с вредителями: в ряде местностей, испокон веков страдавших от саранчи, этого страшного врага урожая уже нет, — плавни, служившие гнездилищами саранчи, распаханы. Малярийному комару с каждым годом живется все труднее и труднее, а кое-где его и почти совсем повывели. Биологический метод борьбы, попытки применения которого в царской России носили самый жалкий, кустарный характер, теперь вошли в рядовую практику и уже не кажутся чем-то «необычным».

Паразитология, которой весьма интересовались в той же Военно-медицинской академии в Петербурге, не могла развиваться: денег на работы не давали. В наши дни она превратилась в особую обширную дисциплину, появился ряд паразитологических лабораторий, выросли десятки советских паразитологов. Ученик Н. А. Холодовского, академик Е. Н. Павловский (род. 1884), развернул широкую деятельность по изучению паразитов и переносчиков заболеваний. За каких-нибудь 20 лет им и его сотрудниками выяснено во много раз больше, чем за все время русской науки.

Специально паразитическими червями занимается академик К. И. Скрябин (род. 1878), только в СССР получивший возможность развернуть свои блестящие способности организатора и учителя, создавший школу советских гельминтологов, организовавший Гельминтологический институт и десятки экспедиций для изучения червей-паразитов.

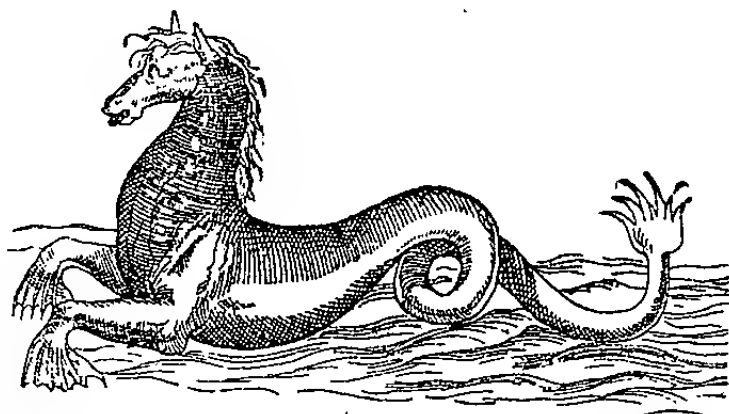
Институты тропических болезней — по существу институты медицинской зоологии — сильнейшее орудие в борьбе с многими заболеваниями, так или иначе связанными с беспозвоночными животными, появились только в СССР, царская Россия их не знала. Совсем по-новому работают шелководы и пчеловоды. Охотоведение стало серьезной наукой, аккли-

мативация, вместо чисто любительских упражнений прежних времен, занялась действительно акклиматизацией, и ряд достижений показывает, какое большое будущее ожидает ее. Заповедники и заказники, о которых только мечтали натуралисты царской России, стали действительностью, и в них ведется напряженная научная работа.

В исследование русских морей, когда-то производимое чуть ли не одним Н. М. Книповичем, теперь вовлечены сотни работников. В одно лето советские ученые, плавающие на советских судах, делают на Северном океане станций и промеров больше, чем их было сделано за все годы существования российской океанографии. Один из основателей первой русской пресноводной станции (Глубокое озеро, 1891), тогда еще совсем молодой человек, ныне академик С. А. З е р н о в (род. 1871), много поработавший над изучением Черного моря вообще, его биоценозов в частности, мог бы сказать: когда-то у меня была одна «крестница», теперь их десятки.

Краеведческая работа из чисто любительского занятия превратилась в общегосударственное дело. И, наконец, юннатское движение привлекло к участию в работе зоологов десятки тысяч прекрасных помощников.

Если раньше русская зоология была где-то на задворках, то теперь, в СССР, она, как и всякая наука, оказалась на широкой дороге. И уже дело самих зоологов показать, что они умеют пользоваться и широкими дорогами и что для них нет ни одной дороги слишком широкой.



Морской конь (Белон, 1580).

ПРИМЕЧАНИЯ.

- 1) Aristoteles. Tierkunde. Leipzig, 1868.
Ueber die Teile der Thiere, I—IV. Stuttgart, 1855.
Von der Zeugung und Entwicklung der Thiere. Leipzig, 1860.
- 2) Aristoteles. Ueber die Seele. Leipzig, 1911.
- 3) Lucretius Carus. De rerum natura. Paris, 1584, Leipzig, 1897 (1-е издание в 1473 г.). — Русск. перев.: «О природе вещей», перев. Рачинского. Москва, 1913 (посл. изд. М., 1938).
- 4) Plinius C a j u s. Naturalis historiae libri 37. Luteziae, 1514; Lipsiae, 1830.
- 5) Albertus Magnus. De Animalibus libri XXVI. Nach der Cölnner Urschrift mit Unterstützung der König. Bayerische Acad. d. Wissensch. zu München et cet. Herausgeg. von H. Stadler. I—II. Münster in W., 1916—1921.
- 6) (B a c o R o g e r). Fratris Rogeri Baconi ordini minorum. Opus majus. Ex codice Dubliensis. Londini, 1733.
- 7) Sancti Thomae Aquinatis Opera omnia. I—XII. Roma, 1882.
- 8) Conrad von Megenberg. Das Buch der Natur. Augsburg, 1475 (in folio). (Ed. 5—1482, ed. 6—1499.)
- 9) Edoardi Wottoni Oxoniensis de differentiis animalium libri X. Lute-
tiae Parisiorum apud Vascosanum, 1552 (in folio).
- 10) Frey, H. H. Biblisch Thierbuch. Leipzig, 1595.
- 11) (G e s n e r, C.). Conradi Gesneri Medici Tigurini Historiae Animalium. Liber I. De
Quadrupedibus viviparis. Opus philosophis, medicis, philologis, poetis, et omnibus,
rerum linguarumque variarum studiosis, utilissimum simul jucundissimumque
futurum, et cet. Tiguri, 1551 (in folio).
Id. Liber II. De Quadrupedibus oviparis. Tiguri, 1554 (in folio).
Id. Liber III. De Avium natura etc. Tiguri, 1555.
Id. Liber IV. De Piscium et aquatiliu animalium. Tiguri, 1558 (in folio).
Id. Liber V. De Serpentiis. Tiguri, 1587 (in folio).
Icones Animalium Quadrupedum Viviparorum et Oviparorum quae in Historia Ani-
malium etc. Tiguri, 1553.
- 12) Aldrovandi U l i s s u s. Ornithologiae hoc est de Avibus historiae libri XII.
Bononiae, 1599—1603.
De animalibus Insectis libri septem cum singulorum iconibus ad vivum expressis.
Bononiae, 1602.
De Piscibus libri V., et de Cetis, liber quintus. Bononiae, 1613.
De Quadrupedibus solidipedibus. Bononiae, 1616.
Quadrupedum omnium bisulcorum historia. Bononiae, 1616.
De reliquis animalibus ex sanguibus libri IV (de Mollibus, Crustaceis, Testaceis
et Zoophytis). Bononiae, 1606.
- 13) Rondeletti, doctoris medicinae et medici in schola Monspeliensi professoris regii,
libri de piscibus marinis etc. Lugduni, 1554.
- 14) Belon, P. Histoire des oiseaux. Paris, 1564.
La nature et diversité des poissons avec leurs pourtraicts, représentés au plus près
du naturel. Paris, 1555.
- 15) Salviani, H. Aquatiliu animalium historiae liber primus, cum eorum formis
aere excusis. Cum 81 tab. aen. Roma, 1554 (in folio).
- 16) J o n s t o n, J. Historia naturalis: de Quadrupedibus; de Avibus, libri VI; de
Piscibus et Cetis, libri V (1650); de Insectis, libri III; de Serpentiis et Draconibus,
libri II (1653). Francofurti a M., 1650—1653.
- 17) Swammerdam, J. Historia insectorum generalis. Utrecht, 1669. Lugd. Ba-
tavor., 1685.
Bybel der natuure. Biblia naturae. Leydae, I—II, 1737—1738.
Bibel der Natur. Leipzig, 1758.
- 18) Malpighi, M. Dissertatio epistolica de Bombyce. Londini, 1669 (12 tab. aen.).
- 19) Redi. Esperienze intorno alla generatione degl' Insetti fatta da F. Redi, etc. Firenze,
1668.
- 20) Vallisneri, A. Historie von der Erzeugung der Menschen und Tiere nebst einer
Untersuchung, ob solche durch die Saamenwürmer oder durch die Eier geschehe, etc.
1739.
- 21) Leeuwenhoeck, A. v a n. Arcana naturae detectae ope microscopiorum. Delphis
Batavorum, 1695—1697.

- 22) Willoughby. Ornithologiae libri III. Londini, 1676.
De historia Piscium libri IV. Oxonii, 1686.
- 23) Ray, J. Synopsis methodica animalium Quadrupedum et Serpenti generis. Londini, 1693.
Historia insectorum, opus posthumus. Londini, 1710.
- 24) Roessel, A. Der monatlich herausgegebenen Insecten-Belustigung. Nürnberg. I, 1746; II, 1749; III, 1755; IV, 1761.
- 25) Ledermüller. Mikroskopische Gemüths- und Augen-Ergötzung. Nürnberg, 1761.
- 26) Eichhorn. Beiträge zur Naturgeschichte der kleinsten Wasserthiere. Danzig, 1776; Berlin, 1781.
- 27) Gleichen. Auserlesene mikroskopische Entdeckungen bei den Pflanzen, Blumen und Blüthen, Insecten und andern Merkwürdigkeiten. Nürnberg, 1777—1781.
- 28) Spallanzani. Expériences pour servir à l'histoire de la génération des animaux et des plantes. Paris, 1787.
- 29) Wolff, C. Theoria generationis. Halae, 1759.
- 30) Bonnet, Ch. Contemplation de la nature. Amsterdam, 1764. — Русск. перев. «Созерцание природы», 6 частей, Смоленск, 1792—1804.
- 31) Robinet, J. B. De la nature. Amsterdam, 1761. — Русск. перев.: «О природе», Москва, 1936.
- 32) Goethe, J. Zur vergleichender Osteologie. Jena, 1819.
- 33) Brisson, M. Ornithologia sive synopsis methodica, sistens Avium divisionem in ordines, sectiones, genera, species, ipsarumque varietates. Vol. I—VI (261 tab.). Parisiis, 1760.
- 34) Blumenbach, J. Handbuch der Naturgeschichte. Göttingen, 1779—1780. (Ed. 12, 1831.)
- 35) Klein, J. Summa dubiorum circa classes Quadrupedum et Amphibiorum in celebris dom. C. Linnaei systemae naturae, etc. Gedani, 1743.
Quadrupedum dispos. brevisque historia naturalis. Lubecae, 1751.
Tentamen herpetologiae. Leidae, 1755.
Historiae naturalis Piscium, etc. Gedani, 1740—1749.
Tentamen methodi ostracologicae sive dispositio naturalis Cochlidum et Concharum in suas classes, etc. Lugduni Batav. 1753.
Naturalis dispositio Echinodermatum. Lipsiae, 1778.
Tabula generalis Methodi Zoologicae. Gedani, 1734; Lipsiae, 1778.
- 36) Linné, C. Systema naturae, sive Regna tria Naturae systematicae proposita per Classes, Ordines, Genera et Species, etc. Lugduni, 1735 (in folio). — Ed. 10, Holmiae, I—II, 1758—1759; ed. 12, Holmiae, I—III, 1766—1768; ed. 13, vol. I—X, 1788—1793. — Русск. перев.: СПб, 1804 (2 части).
- 37) Buffon. Histoire naturelle générale et particulière. Vol. I—XXXVI, Paris, 1749—1788. — Русск. перев.: СПб, 1789—1808 (10 частей).
- 38) Lamarck, de. Système des animaux sans vertèbres, etc. Paris, 1801.
- 39) Lamarck, de. Philosophie zoologique. I—II. Paris, 1809. — Русск. перев.: «Философия зоологии», Москва, 1911 (1-я часть); Москва, I—II, 1935—1937.
- 40) Cuvier, G. Leçons d'Anatomie comparée. Paris, 1799—1805, 5 vols. (ed. 2, I—VIII, Paris, 1836—1844). — Le règne animal. I—IV. Paris, 1817, 1829.
- 41) Meckel, J. System der vergleichenden Anatomie. I—V. Halle, 1821—1831.
- 42) Geoffroy Saint-Hilaire, E. Philosophie anatomique. I—II. Paris, 1818—1823.
Sur le principe de l'unité de composition organique. Paris, 1828.
Principes de la philosophie zoologique. Paris, 1830.
- 43) Oken, L. Lehrbuch der Naturphilosophie. Jena, 1809.
- 44) Carus, C. Lehrbuch der vergleichenden Zootomie. Leipzig, 1818, ed. 2, 1834.
- 45) Mac Leay. Horae entomologicae, or Essays on the Annulose Animals. London, 1819—1821.
- 46) Kaup, J. Das Tierreich in seinen Hauptformen systematisch beschrieben. Darmstadt, 1835—1837.
- 47) Wilbrand, J. Über die Classification der Thiere. Giessen, 1814.
- 48) Schweigger, A. Handbuch der Naturgeschichte der scelettlosen und ungegliederten Thiere. Leipzig, 1820.
- 49) Owen, R. On the Archetype and homologies of the vertebrate skeleton. London, 1848.
- 50) Humboldt, A. Kosmos, I—IV. Stuttgart, 1845—1857. — Русск. перев.: «Космос», I—III, Москва, 1848—1857 (1-е изд.).

- 51) Spix, J. Cephalogenesis. Monachii, 1815.
- 52) Spix, J. Geschichte und Beurtheilung aller Systeme in der Zoologie nach ihrer Entwicklungsfolge von Aristoteles bis auf die gegenwärtige Zeit. Nürnberg, 1811.
- 53) Pander, Chr. Beiträge zur Entwicklungsgeschichte des Hühnchens im Eie. Würzburg, 1817.
- 54) Baer, K. Über Entwicklungsgeschichte der Thiere. Beobachtungen und Reflexionen. Königsberg, 1828. — Русск. перев.: «Об истории развития животных» (избранные работы К. Бэра в серии «Классики естествознания»). Ленинград, 1924.
- 55) Vogt, C. Zoologische Briefe. Frankfurt, 1851—1852. Altes und Neues aus Thier- und Menschenleben. Frankfurt, 1859. — Русск. перев.: «Зоологические очерки, или старое и новое из жизни людей и животных», СПб, 1864.
- 56) Lereboullet. Résumé d'un travail d'embryologie comparée sur le développement du Brochet, de la Perche et de l'Ecrevisse. «Ann. Scienc. Natur.» (4), I, 1854.
- 57) Van-Beneden, E. Recherches sur la composition et la signification de l'oeuf, basées sur l'étude de son mode de formation et des premiers phénomènes embryonnaires. «Mém. Acad. Brux.», XXXIV, 1868.
- 58) Schwann, Th. Mikroskopische Untersuchungen über die Übereinstimmung in der Struktur und dem Wachsthum der Thiere und Pflanzen. Berlin, 1838 (1839). — Русск. перев.: «Микроскопические исследования о соответствии в структуре и росте животных и растений», изд. Ак. наук, М.—Л., 1939.
- 59) Frey, H. und Leuckart, R. Beiträge zur Kenntniss Wirbelloser Thiere. Braunschw., 1847.
- 60) Мильн-Едвардс. Начальные основания зоологии, или уроки, содержащие в себе анатомию, физиологию, классификацию и права животных. Перев. с франц. И. Скрепшов и А. Ловецкий. Москва, 1838, 1839 (4 части).
- 61) Carus, J. System der thierischen Morphologie. Leipzig, 1853.
- 62) Carus, J. und Gerstaecker, C. Handbuch der Zoologie, 1863.
- 63) Carus, J. und Engelmann, W. Bibliotheca Zoologica. I—II. Leipzig, 1861.
- 64) Zimmermann, E. Specimen zoologiae geographicae. Lugduni, 1777.
- 65) Illiger, J. Tabellarische Übersicht der Vertheilung der Vögel über die Erde. Berlin, 1816.
Ueberblick der Säugethiere nach ihrer Vertheilung über die Welttheile («Abhandl. d. Berlin. Acad.», 1804—1811). Berlin, 1815.
- 66) Schmarda, L. Geographische Verbreitung der Thiere. Wien, 1853.
- 67) Sclater, P. L. On the general geographical distribution of the members of the class Aves. London, 1858.
- 68) Wallace, A. R. The geographical distribution of Animals. London, 1876.
- 69) Северцов, Н. А. О зоологических областях внетропических частей нашего материка. «Изв. Русск. Географ. Общ.», XIII, 1877.
- 70) Heilprin, A. The geographical and geological distribution of Animals. London, 1907 (3 ed.).
- 71) Lydekker, R. A geographical history of Mammals. Cambridge, 1896.
- 72) Müller, F. Für Darwin. Leipzig, 1864. — Русск. перев.: «За Дарвина», Москва, 1932.
- 73) Huxley, Th. H. On the Classification of the Animal Kingdom. «Quart. Journ. Microsc. Sc.», XV, 1875.
- 74) Haeckel, E. Systematische Phylogenie. I—III. Berlin, 1894—1896.
Generelle Morphologie der Organismen. I—II. Berlin, 1866.
Anthropogenie. Leipzig, 1874 (1891, 1910).
Die Gastraetheorie, die phylogenetische Classification des Tierreichs und Homologie der Keimblätter. 1873.
- 75) Геккель, Э. Мировые загадки. Перев. с нем. СПб, 1906, Москва, 1907, 1922, 1935.
Чудеса жизни. Перев. Н. Алексеева. СПб, 1908.
Естественная история миротворения. Перев. с нем. СПб, 1873, 1908—1909 и 1915.
- 76) Клаус, К. Основы зоологии. Том II. (Членистоногие, мягкотелые, моллюскообразные, оболочники.) Перев. с последн. нем. изд. под ред. А. Н. Петунникова и М. Г. Лахтина. Москва, 1898.
- 77) Leunis, J. Synopsis der Thierkunde. 3 Aufl. I—II. Hannover, 1883—1886.
- 78) Ray Lankester, E. Note on the Embryology and Classification of the Animal Kingdom. «Quart. Journ. Microsc. Sc.», XVII, 1877.
- 79) Ray Lankester, E. A Treatise of Zoology. I—IX. 1900—1909.
- 80) Agassiz, L. An Essay on Classification. London, 1859.

- 81) Gegenbaur, C. Vergleichende Anatomie der Wirbeltiere. I—II. Leipzig, 1898—1901.
- 82) Brehm, A. Illustriertes Tierleben. I—VI. Hildburghausen, 1863—1869.
- 83) Brehm's Tierleben. Allgemeine Kunde des Tierreichs. Herausgegeben von Prof. Dr. Otto zur Strassen. I—XIII. Leipzig, 1910—1915.
- 84) Из русских изданий Брэма лучшие: перевод под ред. К. Сент-Илера (с 3-го нем. изд.). I—X, СПб, 1893—1896; перевод с 4-го нем. изд., под ред. проф. Книповича, вышли только т. IV—X, СПб, 1914—1916; сокращ. обработка последн. нем. изд. (1922), под ред. акад. А. Северцова, Москва, Учпедгиз (5 томов), вышли: IV, 1937, III, 1940, II, 1940.
- 85) Lang, A. Lehrbuch der vergleichenden Anatomie der Wirbellosen. 1888—1894.
- 86) Bütschli, O. Vorlesungen über vergleichende Anatomie. I—III. 1910—1921. — Русск. перев.: «Лекции по сравнительной анатомии», I, II. 1917.
- 87) Hertwig, R. Lehrbuch der Zoologie. 1891 (14 Aufl. 1924). — Русск. перев.: «Учебник зоологии», под ред. акад. В. Заленского, Одесса, ряд изданий, 1895—1910; то же, под ред. проф. Г. Кожевникова, Москва, 1915.
- 88) Холодковский, Н. А. Учебник зоологии и сравнительной анатомии. Ряд изданий, 1-е изд. СПб, 1905.
- 89) Hantschek, B. Lehrbuch der Zoologie. Ed. 1, 1888.
- 90) Hantschek, B. Das neue zoologische System. Leipzig, 1911.
- 91) Claus-Grobbe, Lehrbuch der Zoologie. 1916.
- 92) Федотов, Д. М. Очерк эволюции животного мира. «Труды Палеозол. инст. Академии наук», IV, 1935.
- 93) Joblot, L. Descriptions et usages de plusieurs nouveaux microscopes, tant simples, que composés avec de nouvelles observations, faites sur une multitude innombrable d'insectes et d'autres animaux de diverses espèces, qui naissent dans les liqueurs préparées et dans celles qui ne le sont point. Avec 33 plantes. Paris, 1718.
- 94) Müller, O. Animalcula infusoria, fluviatilia et marina, quae detexit, systematice descripsit et ad vivum delineari curavit. Opus posthumus. Hafniae et Lipsiae, 1786.
- 95) Ehrenberg, Chr. Die Infusorienstierchen als vollkommene Organismen. Ein Blick in das tiefere organische Leben der Natur. Leipzig, 1838 (64 color. Taf.).
- 96) Marsigli, L. Osservazioni naturali intorno al mare ed alla grana detta Kermes. Venezia, 1711.
Histoire physique de la mer. Avec 12 et 40 plant. color. Amsterdam, 1725.
- 97) Trembley, A. Mémoires pour servir à l'histoire d'un genre de Polypes d'eau douce à bras en forme de cornes. Leyde, 1744. — Русск. перев.: «Мемуары к истории одного рода пресноводных полипов с руками в форме рогов», Москва, 1937.
- 98) Steenstrup, J. Ueber den Generationswechsel, oder die Fortpflanz. und Entwickel. durch abwechselnde Generationen, eine eigenthümliche Form der Brutpflege in den niederen Thierclassen. Copenhagen, 1842.
- 99) Aldrovandus, U. De Animalibus insectis, libri septem. Bononiae, 1602.
- 100) Mufet, Th. Insectorum sive Minimorum Animalium Theatrum. Londini, 1634.
- 101) Montfort, A. Le Printemps de la Mouche à Miel. Anvers, 1649.
- 102) Réaumur, R. Mémoires pour servir à l'histoire des Insectes. I—VII. Paris, 1734—1742.
- 103) Lyonnet, P. Traité anatomique de la Chenille, qui ronge le bois de saule. La Haye, 1760 (1 éd.), 1762.
- 104) Goeze, J. Geschichte einiger den Menschen, Thieren, Oekonomie und Gärtnerey schädlichen Insecten, nebst den besten Mitteln gegen dieselben, etc. Leipzig, 1787.
- 105) Goeze, J. Belehrung über Natur und Lebenssachen. Leipzig, 1796.
- 106) Esper, E. Die (Europäischen) Schmetterlinge in Abbildungen nach der Natur mit Beschreibungen. I—VII. Erlangen, 1777—1806 (2 Aufl. 1829—1839).
- 107) Hübner, J. Sammlung europäischer Schmetterlinge. I—VII. Augsburg, 1796—1806. (1054 таблицы, раскраш. от руки).
- 108) Olivier, A. Encyclopédie méthodique, dictionnaire des Insectes. I—X. Paris, 1789, 1791, 1825.
- 109) Olivier, A. Entomologie, ou histoire naturelle des insectes... Coléoptères. I—VI. Paris, 1789—1808.
- 110) De Geer, C. Mémoires pour servir à l'histoire des Insectes. I—VII. Stockholm, 1752—1778.
- 111) Herbst, J. Natursystem aller bekannten in- und ausländischen Insecten. Berlin, 1785—1806, 21 vol.

- 112) Latreille, P. Histoire naturelle, générale et particulière des Crustacées et des Insectes. I—XIV. Paris, 1802—1805.
- 113) (Dejean, P.). Catalogue des Coléoptères de la collection de M. le baron Dejean. Paris. Ed. 1, 1802 (910 sp.); ed. 2, 1821 (6692 sp.); ed. 3, 1836 (20909 sp.); ed. 4, 1837 (22399 sp.).
- 114) Fabre, J. H. Souvenirs entomologiques. I—X. Paris, 1879—1907 (последн. изд. — Paris, 1919—1925). — Русск. сокращ. перев.: «Инстинкт и нравы насекомых», под ред. И. Шевырева, I—II, СПб, 1905, 1906; «Жизнь насекомых», обраб. Н. Плавильщикова, Москва, 1936.
- 115) Lubbock, J. Ants, bees and wasps. London, 1882 (1 ed.). — Русск. перев.: «Муравьи, пчелы и осы. Наблюдения над нравами общежительных перепончатокрылых». СПб, 1884; Москва, 1898.
- 116) Olaus Magnus Gothus. Historia de gentibus septentrionalibus, earumque diversis statibus, conditionibus, moribus... et rebus mirabilibus, nec non universis pene animalibus in septentrione de gentibus eorumque natura etc. Romae, 1555 (in folio).
- 117) Denys de Montfort, P. Histoire naturelle générale et particulière des Mollusques, animaux sans vertèbres et à sang blanc. I—VI. Paris, an. X—XIII (1802—1805).
- 118) Cuvier, G. et Valenciennes, A. Histoire naturelle des Poissons. I—XVIII. Paris, 1828—1845.
- 119) (Herberstein). Rerum Moscovitarum Commentarij Sigismundi Liberi Baronis in Herberstein, Neyperg, et Guettenhag... Basiliae (1551). — Русск. перев.: Герберштейн, С., барон. Записки о Московии, СПб, 1866; «Записки о московских делах», СПб, 1908.
- 120) Olearii, A. Ausführliche Beschreibung der kundbaren Reyss nach Muscow und Persien... in den Jahren 1633—1639. Schlesswig, 1646 (in folio).
Русск. перев.: «Подробное описание путешествия Голштинского посольства в Московию и Персию в 1633, 1636 и 1639 годах», Москва, 1870.
- 121) Pallas, P. S. Reise durch verschiedene Provinzen des Russischen Reichs. I—III. St. Petersburg, 1771—1776.
Путешествие по разным провинциям Российской Империи. 3 части, в 5 томах. СПб, 1773—1788.
- 122) Pallas P. S. Zoographia Rosso-Asiatica, sistens omnium animalium in extenso imperio Rossico et adjacentibus maribus observatorum recensionem, domicilia, mores et descriptiones anatomen atque icones plurimorum. I—III. Petropoli (1811), 1831 (Lipsiae).
Icones ad zoographiam Rosso-Asiaticam. Fasc. I—VI. 1834—1842 (Petrop.—Lipsiae).
- 123) Pallas, P. S. Spicilegia Zoologica, quibus novae imprimis et obscurae animalium species iconibus, descriptionibus atque commentariis illustrantur. I—XIV. Berolini, 1767—1780.
- 124) (Лепехин, Ив.). Дневные записки путешествия доктора и Академии наук адъюнкта Ивана Лепехина по разным провинциям Российского государства, в 1768 и 1769 году. I—IV. СПб, 1771—1805.
- 125) Lerech, Iwan. Tagebuch der Reise durch verschiedene Provinzen des russischen Reiches in den Jahren 1768 und 1769. I—III. Altenburg, 1774—1783.
- 126) Gildenstädt, J. Reisen durch Russland und im Caucasischen Gebürge. Auf Befehl der Russisch-Kayserlichen Akademie der Wissenschaften herausgegeben von P. S. Pallas. I—II. St. Petersburg, 1787 und 1791.
- 127) Georgi, Joh. Bemerkungen einer Reise im Russischen Reich... I—II. St.-Petersburg, 1775.
- 128) Falk, Joh. Beyträge zur topographischen Kenntniss des Russischen Reichs. (Herausg. von J. G. Georgi). I—III. St. Petersburg, 1785—1786.
- 129) Gmelin, S. G. Reise durch Russland zur Untersuchung der drey Natur-Reiche. I—IV. St. Petersburg, 1770—1784. — Русск. перев.: Гмелин, Сам. Г. Путешествие по России для исследования трех царств естества. I—III. СПб 1771—1785.
- 130) «Магазин Натуральной Истории, физики и химии: или новое собрание материй, принадлежащих к сим трем наукам, заключающее в себе: важные и любопытные предметы оных, равно как и употребление премногих из них во врачебной науке, в экономии, земледелии, искусствах и художествах». 1788—1790. Москва. Сперва 2 раза в неделю, в 1790 г. еженедельно. Издатель Н. И. Новиков. Редактор А. А. Прокопович-Антонский.
- 131) Fischer von Waldheim, G. Entomographia imperii russici. Genera Insectorum systematice exposita et analysi iconographica instructa. I—V. Mosquae, 1820—1851.

- 132) Fischer de Waldheim, G. Tableaux synoptiques de Zoognosie, publiés à l'usage de ses élèves à l'Université de Moscou. Moscou, ed. 1, 1805; ed. 2, 1808. Zoognosia tabulis synopticis illustrata, in usum praelectionum Academiae Imperialis medico-chirurgicae Mosquensis edita. I—III. Mosquae, 1813—1814 (=3-е изд. предыдущ.).
- 133) Dwigubsky, J. Primitiae faunae Mosquensis, seu enumeratio animalium, quae sponte circa Mosquam vivunt. Mosquae, 1802.
- 134) Максимович, М. Главные основания Зоологии или науки о животных. Книга 1. Москва, 1824.
- 135) Максимович, М. Размышления о природе, Москва, 1833; Киев, 1847.
- 136) Ловецкий, А. Краткое начертание естественной истории животных, содержащее в себе Анатомию животных с кратким Физиологическим объяснением, систематическое оных расположение и описание пород, преимущественно имеющих отношение к Медицине и Экономии. 2 части. Москва, 1825—1827; 2-е изд. 1832.
- 137) Lovetzky, A. Enthelminthognosia physicomedita corporis humani. 1824.
- 138) Ménétriés, E. Catalogue raisonné des objets de Zoologie recueillis dans un voyage au Caucase et jusqu'aux frontières actuelles de la Perse, entrepris par l'ordre de S. M. l'Empereur. St.-Petersbourg, 1832.
- 139) Faldermann, F. Fauna Entomologica Transcaucasica. Mosquae, I—III, 1835—1838.
- 140) Warnock, N. Über die Bildung und Entwicklung des Embryos bei den Gastropoden. «Bull. Soc. Nat.». Moscou, XXV, 1850.
- 141) Богданов, А. П. Карл Францович Рулье и его предшественники по кафедре Зоологии в Московском Университете. Москва, 1885 (=«Изв. Общ. любит. естеств., антроп. и этногр.», т. 43, в. 2).
Материалы для истории научной и прикладной деятельности в России по зоологии и соприкасающимся с нею отраслям знания, преимущественно за последнее тридцатипятилетие (1850—1887 гг.). I—IV. Москва, 1888—1892 (=«Изв. общ. люб. естеств., антр. и этн.», томы 55, 57, 70, 71).
Зоология и зоологическая хрестоматия. Том I. Животные беспозвоночные. Москва, 1862—1865.
- 142) «Природа». Популярный естественно-исторический сборник. Москва. Издатель Л. П. Сабанеев. Редакторы: С. А. Усов и Л. П. Сабанеев. 1873—1877. — С 1878 г. этот сборник соединен с «Журналом Охоты», образовав вместе с ним одно издание под названием «Природа и Охота».
- 143) Северцов, Н. Периодические явления в жизни зверей, птиц и гад Воронежской губернии. Рассуждение, написанное для получения степени магистра зоологии, по наблюдениям, сделанным в 1844—1853 годах. Москва 1855.
- 144) Северцов, Н. Путешествия по Туркестанскому краю и исследование горной страны Тянь-Шаня. Ч. I. Общие отчеты о путешествиях 1857—1868 годов. СПб, 1873.
- 145) Северцов, Н. Вертикальное и горизонтальное распределение туркестанских животных. Москва, 1873 (=«Изв. общ. любит. естеств., антроп. и этногр.», т. VIII, в. 2).
- 146) Middendorff, A. Reise in den äussersten Norden und Osten Sibiriens während der Jahre 1843 und 1844... I—IV. St. Petersburg, 1847—1875.
- 147) Семенов-Тянь-Шанский, А. Таксономические границы вида и его подразделений. Опыт точной категоризации низших систематических единиц. СПб, 1910 (=«Зап. Акад. наук по физ.-мат. отд.», XXV, № 1).
- 148) Wagner, W. L'industrie des Araneina. Description systematique des construction des Araignées de la région médiane de la Russie, etc. — «Mém. Acad. Imp. des Sciences», St.-Petersbourg (7) XLII, № 11, 1894 (269 pp., 10 tab. col.).
- 149) Вагнер, Вл. Городская ласточка (Chelidon urbica). Ее индустрия и жизнь, как материал сравнительной психологии. — «Зап. Акад. наук» (8) X, № 6, СПб, 1900 (125 стр., 7 тбл.).
- 150) Wagner, W. Psycho-biologische Untersuchungen an Hummeln mit Bezugnahme auf die Frage der Geselligkeit im Tierreiche. — «Zoologica, Originale-Abhandlungen aus dem Gesamtgebiete d. Zoologie». Heft 46. Leipzig, 1907.
- 151) Köppen, F. Th. Bibliotheca zoologica rossica. I—II. St.-Petersbourg, 1905—1908.

АЛФАВИТНЫЙ УКАЗАТЕЛЬ ИМЕН

- Абба Э. 146
Абильдгард П. 199
Августин Блаженный 24, 35, 59
Аверроэс 26, 27
Авицена 26, 27
Агассиц А. 191, 233
Агассиц Л. 121, 136, 143, 240
Акоста Ж. 47
Альберт Великий 30—31, 32, 33, 46, 170
Альдранди У. 43—44, 50, 63, 65, 66, 75, 209
Альпини П. 47
Амичи Д. 145, 146
Анаксагор 10
Аникин В. 208
Антонский-Прокопович А. А. 250
Аристотель 6, 7, 10, 13—20, 24, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 33, 34, 35, 86, 37, 38, 42, 43, 59, 63, 64, 65, 80, 86, 110, 187, 195, 203, 205, 208, 225, 236, 240, 244
Артеди 45, 84, 86, 240
Аткинс Д. 178, 194
Афонин М. И. 250
Бабез 183
Бальфур Ф. 145
Бастиан 148
Бауш И. 48
Бахметьев П. И. 278—279
Бекманн И. 207, 227
Белон П. 45—46, 78, 240, 286
Берг Л. С. 241, 270
Беринг В. 247
Бильдснейер 146
Блох М. 196, 199
Блуменбах И. 66, 79, 190, 206
Блэнвилль А. 100, 236, 241, 245
Бобрецкий Н. В. 235, 274
Бовербанк 175
Богданов А. П. 7, 8, 127, 260, 262—263, 264, 281
Богданов М. Н. 8, 261, 266, 267
Бонне Ш. 6, 72, 74—78, 90, 91, 97, 100, 103, 114, 159, 190, 211, 213, 248, 252
Бонтиус Я. 50
Борзенков Я. А. 260, 261, 267
Бори Сен Венсан Ж. 217, 218
Бохарт С. 50
Боллус 196, 197
Брандт Ф. Ф. 177, 255—256
Брандт Э. К. 276, 277
Брун М. 194, 200
Браунер А. А. 276, 278
Брауэр Ф. 224
Бремлер И. 199
Бриссон М. 79
Бронн Г. 127, 172
Бруно Д. 36, 37
Брух 174
Брэдли Р. 75
Брэм А. 43, 148—151
Брэм Х. 148
Брюгьер Ж. 232
Брюс Д. 178—179
Бугенвилль Л. 80
Бургау Г. 54, 83, 84, 187, 195
Бурмейстер 225
Бэкон Р. 32, 33, 47, 60
Бэкон Ф. 33, 47, 49
Бэнкс Д. 50
Бэр К. Э. 7, 8, 74, 115—120, 123, 138, 197, 227, 236, 255, 256, 265
Бэтс, Г. 134
Бэтсон 235
Бюффон Ж. 43, 69, 70, 72, 73, 79, 87—90, 92, 98, 132, 134, 146, 148, 188
Бюкли О. 159, 161, 177, 186, 204, 234, 272
Вагнер В. А. 262, 277, 278
Вагнер Н. П. 274, 275, 276
Вагнер Р. 121, 125
Валансьен А. 101, 240
Валентин 178
Валлиснери А. 58, 195, 196, 210
Ван-Бенеден П. 122, 198, 238
Ван-Бенеден Э. 122, 123, 140, 193
Ван-Дейль 146
Вандолек 183
Варнек Н. А. 7, 260
Варниус О. 50
Варнаховский Н. А. 268
Варрон Марк 20, 180
Васманн Э. 222
Вейсман А. 6, 53—54, 73, 176
Вик д'Азир Ф. 79
Виллоуби Ф. 63—64
Вильбранд И. 110
Винцент Бовэ 28
Вирхов Р. 130, 139, 141, 201
Вирштген 134
Владимир Мономах 246
Вольф К. Ф. 73, 123, 129
Ворм О. 229
Вудрёф 177
Гадов 242
Гаевская Н. С. 208
Галлер А. 72, 79
Гандлирш А. 224
Гарвей В. 56, 58, 70, 73, 116
Гаррисон Л. 242
Гартнак Е. 146
Гатчек Б. 162, 163, 166, 169, 186, 192, 194, 230, 231, 234, 240
Геблер Ф. А. 258
Гегенбаур К. 7, 143—144, 145, 159
Геде Г. 207
Гейк 174
Гейльприн А. 136
Гей-Люссак 147
Геймонс Р. 224
Геккель Э. 6, 7, 120, 130, 136, 139—141, 157, 159, 160, 174, 175, 176, 185, 186, 192, 195, 203, 234, 236, 239, 242, 245, 262, 272
Гексли Т. 102, 103, 136—139, 225, 230, 234, 243
Генле Ф. 124, 174
Гентер Д. 79
Георги И. Г. 247, 249
Гераклит 10, 90, 133
Геральдус 40
Герберштейн С. 47, 246
Гербет Г. 200
Гербет И. 216
Геродот 11—12, 23
Гертвиг О. 159—160, 191
Гертвиг Р. 142, 159—160, 186, 191, 192, 204, 234, 235, 240
Герштекер К. 127
Геснер К. 36, 37, 38—43, 50, 63, 65, 66, 88, 148, 171, 202
Гете В. 79, 112, 132, 138
Гетте А. 162
Гёце И. 196, 199, 215

Гиллиус 46
Гильденштедт А. И. 247, 249
Гишпократ 10
Глейхен Ф. 69
Глуге 178
Гмелин И. Г. 247
Гмелин И. Ф. 85
Гмелин С. Г. 247, 249
Гольдфус Г. 124, 172
Грант 185
Грасси В. 182, 183, 201, 202, 241
Григорий Великий 25
Григорий XI, папа 28
Гроббен 162, 164, 166, 167, 168, 169, 186, 192, 194, 231, 234
Груби 178
Грюн Н. 61, 123
Гук Р. 60, 61, 171
Гукер 134
Гумбольдт А. 24, 113, 254, 255
Гурвич 184
Гуфснагель 60
Гэскелл 102
Гюбер Ж. П. 217
Гюбер Ф. 216—217
Гюбнер Я. 216
Гюнтер А. 241

Давен 201
Далиель 191
Дампиер, В. 50
Дана Д. 206
Даниельсен Д. 232, 233
Данилевский В. Я. 174, 178, 180, 181, 271, 272
Данилевский Н. Я. 268, 270
Дарвин Ч. 6, 7, 87, 101, 103, 112, 130, 131—133, 134, 136, 137, 139, 143, 151, 160, 221, 222, 225, 260, 282
Дарвин Э. 132
Двигубский И. А. 251—252, 255, 267
Де Гир К. 215
Де-Грааф Р. 52, 58, 62, 116
Дежан П. 219, 220
Декарт Р. 54, 60, 73, 90
Делиль 247
Деллингер 115
Деляж И. 186, 206
Демидов П. Г. 250, 251
Демокрит 11, 19, 20
Дени-Монфор П. 228, 229
Дерюгин К. М. 284
Деттон 179
Джонстон И. 50, 66, 225

Дизинг К. 174
Дикемар 189, 190
Добантон Л. 88, 101
Добелл 184
Догель А. С. 272
Догель В. А. 185, 204, 235, 272
Дорн А. 156
Дорн К. 222
Дриш Г. 152, 281
Дюбуа-Реймон 6, 130
Дюжарден Ф. 124, 126, 173, 174, 185, 198
Дюре 40, 41
Дюфур Л. 174, 202, 221

Егер В. 254

Жиар А. 194
Жобло, Л. 72, 171
Жоффруа Сент-Илер И. 245
Жоффруа Сент-Илер Э. 78, 93, 96, 97, 98, 101—103, 132, 253

Завадовский М. М. 281
Заленский В. В. 272, 274
Зернов С. А. 286
Зибольд К. 124—125, 174, 194, 196, 198, 200, 207

Иллигер И. 134, 245
Иннокентий III, папа 28, 30
Иоком 185

Каволини 191
Кайгородов Д. Н. 8, 271, 275
Каландруччио С. 200, 201, 202, 241
Калкинс Г. 177
Кампер П. 79
Картер 175, 176, 185
Карус К. 106—108, 166, 234
Карус Ю. 127—128, 133
Катон 20
Кауп И. 110
Келликер А. 120, 121, 124, 130, 138, 143, 174
Кент С. 176, 185
Кешпен Ф. П. 282, 283
Кесслер К. Ф. 267, 269
Кеферштейн 194
Кильборн 183
Кильмейер К. 103
Кларк Д. 185
Клаус К. 142, 162, 164, 166, 167, 168, 169, 192, 194, 230, 231, 234

Клейн 179
Клейн Я. 80—81, 87, 232
Клузий 46
Книпович Н. М. 206, 283, 284, 286
Ковалевский А. О. 8, 18, 122, 140, 145, 191, 230, 233, 234, 235, 237—239, 272, 273, 276, 281
Кожевников Г. А. 262, 281
Козубовский А. 207
Койтер 56
Коллери М. 194
Кольридж С. 176
Кольцов Н. К. 280
Корен 232
Коротнев А. А. 262, 274
Кох Р. 182
Краатц Г. 222
Крашенинников С. П. 247
Кройер Г. 206
Крон А. 194
Крыницкий И. А. 254
Кук Д. 50, 80
Кулагин Н. М. 262, 281, 282, 283, 284
Куторга С. С. 260, 261
Кювье Ж. 6, 65, 66, 78, 87, 90, 96, 97, 98—101, 102, 103, 120, 124, 126, 130, 132, 143, 162, 172, 174, 185, 190, 194, 202, 203, 206, 225, 232, 236, 240, 242, 244, 253
Кюкенталь В. 161, 186, 202, 204, 234, 235
Кюн 164
Кюхенмейстер Г. 198—200, 201, 228

Лавайль А. 194
Лаверан А. 180
Лайел Ч. 130, 134
Лаказ-Дютье А. 151, 191
Ламарк Ж. Б. 16, 64, 66, 78, 90, 91—96, 97, 98, 100, 101, 102, 103, 114, 132, 159, 162, 172, 173, 185, 190, 194, 203, 205, 225, 229, 232, 236, 244
Ланг А. 157—158, 161, 186, 203, 204, 231, 234
Ланчизи 179, 180
Ласепед 240
Лаунсбери 184
Леб Ж. 152, 281
Леббок Д. 222
Левенгук А. 58, 59—62, 67, 69, 72, 74, 95, 145, 171, 187, 211, 225
Ледебур К. Ф. 258

Ледермюллер М. 69, 72
Лейбниц 49, 54, 61, 73, 75, 90, 103, 114, 128
Лейдинг Ф. 152, 174
Лейкарт Р. 125—126, 174, 190, 192, 194, 200, 201, 202, 232, 272
Лейкарт Ф. 125
Леклюз Ш. 46
Лепехин И. И. 246, 247, 248, 249
Леребулле А. 122
Леунис И. 142, 231, 241
Либеркюн И. 78
Лидекер Р. 135
Линдеман К. Э. 282
Линней К. 7, 16, 18, 45, 66, 67, 71, 80, 81—87, 90, 93, 95, 98, 101, 114, 134, 172, 185, 190, 193, 194, 195, 202, 203, 208, 214, 224, 227, 229, 235, 236, 242, 244
Лионне П. 210, 213—214, 221
Листер М. 57
Ловецкий А. А. 252—253, 255
Лорансе 102
Лукреций Кар 20, 21, 133
Льюис 178
Людвиг Г. 142
Лятрейль П. 205, 217—218

Маас 186
Магнус О. 42, 229, 234, 246
Мак-Лей В. 6, 108—109, 166, 218—220
Максимович М. А. 252, 253, 255
Мальпиги М. 8, 55—56, 58, 59, 69, 88, 123, 210
Мандевилль Д. 29
Марграф Г. 49, 50
Маркиафава 180
Марко Поло 28, 246
Марсильи Л. 187
Мартынов А. В. 224
Мегенберг К. 32, 33, 34
Мейран 102
Меккель И. 101, 114
Мелис К. 196
Менетриэ Э. 256
Мензбир М. А. 262, 267—268, 269, 280
Мениль Ф. 194
Меррем 236
Мессершмидт Д. Г. 246
Мечников И. И. 8, 145, 180, 185, 191—192, 233, 234, 238, 239, 272—274

Миддендорф А. Ф. 264
Мильн-Эдвардс Альфред 126
Мильн-Эдвардс Анри 120, 205, 206, 225, 230, 234, 236, 238
Минчин 186
Митрофанов П. И. 178
Монфор А. 209
Мопэ Э. 177
Морган Т. 152, 281
Моуфет Т. 46, 209
Мочульский В. И. 258
Мансон П. 181
Мюллер Г. Ф. 247
Мюллер И. 7, 15, 128—130, 136, 139, 152, 174, 230, 233, 238, 239, 240, 241, 242
Мюллер О. 172, 196, 205, 206
Мюллер Ф. 7, 120, 135—136, 140, 206, 207, 280
Мюнстер С. 29
Насонов Н. В. 262, 276, 277
Непве 179
Нидгем 69, 70, 72, 73, 88, 146, 148
Никольский А. М. 268
Нитше Г. 230
Нордманн А. 206
Ньютон 67, 87

Обертюры Р. и Ш. 223
д'Обието, Ф. 47
Овсянников Ф. В. 276
Окен Л. 104—106, 112, 123, 138, 197, 252
Олеарий А. 246
Оливье А. 215
д'Орбиньи А. 99, 172, 173
Оуэн Р. 111, 112—113, 129, 138, 200

Павловский Е. Н. 285
Паллас П. С. 8, 74, 117, 195, 196, 199, 202, 225, 239, 246, 247—248, 249, 257, 266, 270, 281
Пандер Х. И. 115, 116
Паркер Р. 184
Пастер Л. 70, 147—148, 273
Паттон 183
Пейссонель Ж. 79, 185, 187, 211
Переяславцева С. М. 274, 275
Перрье Э. 158, 190, 234, 235
Пизон В. 49, 50
Пик М. 223
Платен К. 223

Платон 11, 14, 19, 34
Плеске Ф. Д. 271
Плиний Старший 14, 21—24, 30, 31, 43, 88, 208, 209, 226
Порта Ж. Б. 48
Порчинский И. А. 282, 283
Прикитрам Г. 151
Прюво 230
Пуркинне 124
Пушэ Ф. 31, 147, 148
Пфейфер Р. 180

Ратке М. 239
Реди Ф. 57—59, 69, 70, 88, 146, 195, 210
Резвой П. 186
Резель Розенгоф И. 68—69, 71, 72, 172, 175, 188, 213, 229
Ройли Ч. 222
Рейттер Э. 223
Реомюр Р. 74, 79, 186, 187, 189, 208, 210, 211—212, 221, 227
Робинэ Ж. 78, 103, 104
Рондела Г. 44—45, 209, 227, 240
Росс Р. 181, 182, 183
Ру В. 151, 281
Рудольфи К. 110, 128, 129, 194, 196, 197, 199
Рузский М. Д. 266
Рулье К. Ф. 8, 258—260, 263, 264
Руссо Ж. 91, 92, 214
Рэй Д. 63—66, 67, 81, 88, 211
Рэй-Ланкестер Е. 142, 143, 186, 192, 202, 230, 234

Сабанов Л. П. 263
Сальвиани И. 46, 240
Сарс Г. 191
Сарс М. 190—191, 233
Сатунин К. А. 262, 270, 281
Сваммердам Я. 6, 8, 51—55, 56, 59, 65, 69, 74, 88, 95, 102, 195, 209—210, 212, 221
Свенсон 134
Северино М. 56
Северцов А. Н. 7, 8, 120, 279, 280
Северцов Н. А. 135, 260, 264—265, 267, 280
Седлецкий М. 174
Семенов-Тянь-Шанский А. П. 135, 271, 281
Семенов-Тянь-Шанский П. П. 264, 271

- Семпер К. 156
Симапко Ю. И. 267
Склэтер П. 134
Скотус Михаил 27
Скрябин К. И. 285
Слоон Г. 80
Смит 183
Соландер Д. 50
Соллас 186
Спалланцани Л. 70—72, 73, 146, 148, 151
Спевсинн 11
Спенсер Р. 184
Спикс И. 114
Старковичи 183
Стеллер Г. В. 247
Стеллутти Ф. 59
Стенсен Н. 52
Стенstrup И. 197, 198, 199
Сушкин П. П. 8, 268, 269
- Табберт-Штраленберг Ф. 247
Ташенберг Э. 150
Тейлер А. 184
Тереховский М. М. 72, 281
Тихомиров А. А. 281
Томазиус 26
Томпсон Джон 206, 225, 229, 232
Томпсон Джамс 222
Томсон У. 127, 153
Трамблэ А. 68, 75, 151, 187—189, 211, 229
Тульп 46
- Уитман 184
Уоллэс А. 133—135
Уолсингем 223
Уоттон Э. 37, 38, 43, 66
Усов С. А. 260, 261, 263—264, 267
Уэлкер Ф. 223
- Фабр Ж. А. 221
Фабриций И. 215
Фабриций Аквапенденте 56, 116
Фальдерманн Ф. 256
Фальк И. П. 247, 249
Фаусек В. А. 276
Федотов Д. М. 166
Федченко А. П. 265
Филатов Д. П. 281
Филиппи Ф. 227, 228
Фитцингер Л. 245
Фишер Вальдгейм Г. И. 250—251, 258
Фогт К. 121, 122, 194, 195
Фома Аквинат 33
Фома Кантмипрэ 31, 34
Фонтана 60
Форд 179
Форель А. 222
Форель Ф. 152
Фрей Генр. 125, 190, 232
Фрей Герм. 38
Френцель 194
Фридрих II 27
Фриш И. 171, 207
Фукс К. Ф. 254
Фурманн О. 242
Фюрбрингер 242, 243
Фюссли И. 216
- Холодковский Н. А. 157, 161, 186, 204, 234, 235, 276, 283, 284
- Цахарнас Э. 152
Цезальпин 43, 63
Ценковский Л. С. 272
Циммерман Э. 134
- Челли 180
Чемберс Р. 132
- Шаудинн Ф. 182—183
Шванн Т. 74, 123—124, 130, 173
Швейгер А. 110
Шевяков В. Т. 272, 275
Шеллинг Ф. 103—104
Шеффер Я. 207
Шимкевич В. М. 142, 234, 235, 262, 277, 280, 281
Шлейден 123
Шмальгаузен И. И. 280, 281
Шманкевич В. 207—208
Шмарда Л. 134
Шмидт Оск. 150
Шнейдер 192
Шредер 147
Штурм Я. 216
Шульгин А. 230
Шульце М. 124, 159
- Щуровский Г. Е. 253, 254
- Эванс 178
Эверсманн Э. А. 8, 257—258, 266, 270
Эйлер 74, 116
Эйхвальд К. 115
Эйхгорн И. 69, 72
Эмпедокл 10, 133
Энгельманн В. 128
Эпикур 20
Эпинус 146
Эрдман Р. 177
Эренберг Х. 110, 172—173, 174, 184, 185, 229, 230, 254
Эспер Э. 216
Эшерих К. 222
Эшрихт Д. 197
- Якобсон Г. Г. 269, 270—271
Янсены Г. и Э. 60
Яррел В. 239, 241

Редакторы М. А. Лагутина и В. Ф. Мирен.

Тираж 10 000 экз. Подписано к печати 2/IV 1941 г. А32309. Печатных листов 18,5.
Учетно-издательских листов 23,32. Типографских знаков в 1 печ. л. 51700.
Цена 3 р. 75 к.

1-я Образцовая тип. Огиза РСФСР треста «Полиграфкнига». Москва, Валовая, 28.
Заказ № 3666.

ШКОЛЬНЫЕ УЧЕБНИКИ СССР

[SHEBA.SPB.RU/SHKOLA](http://sheba.spb.ru/shkola)